САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324, web site: www.sicip.co.rs

2/1-1.14.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/1-1.14 ПРОЈЕКАТ НАДВОЖЊАК НА КМ 98+149.45

Инвеститор:	„Инфраструктура железнице Србије“ а.д. Немањина 6, Београд
Објекат:	Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач,, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ИДП Идејни пројекат**
Назив и ознака дела пројекта:	**2/1-1.14 Пројекат надвожњака на км 98+149,45**
За грађење / извођење радова:	Нова градња и реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о Немањина 6/ IV, Београд 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-0104 943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Date: 2020.07.22 09:12:23 +02'00'
Одговорни пројектант:	Љубомир Влаисављевић, дипл.грађ.инж.
Број лиценце:	лиценца бр.310 С386 05
Потпис:	Ljubomir Vlaisavljević 1805519620-220 5967710049 Digitally signed by Ljubomir Vlaisavljević 1805519620-2205967710 049 Date: 2020.07.21 10:58:12 +02'00'
Број дела пројекта:	2017-728 - КОН-2/1-1.14
Место и датум:	Београд, јул 2020.

2/1-1.14.2. САДРЖАЈ

2/1-1.14.1.	Насловна страна
2/1-1.14.2.	Садржај
2/1-1.14.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
2/1-1.14.4.	Изјава одговорног пројектанта
2/1-1.14.5.	Текстуална документација
2/1-1.14.5.1	Технички извештај
2/1-1.14.6.	Нумеричка документација
2/1-1.14.6.1	Статички прорачун
2/1-1.14.6.2	Предмер и предрачун радова
2/1-1.14.7.	Графичка документација
2/1-1.14.7.1	Основа коловоза и подужни пресек
2/1-1.14.7.2	Попречни пресеци

2/1-1.14.3. РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу члана 128 Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/2013 - УС, 98/2013 - УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 -др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС" бр 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **2/1-1.14 Пројекат Надвожњак на км 98+149,45**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, одређује се:

Љубомир Влаисављевић, дипл.грађ.инж. _____ 310 С386 05

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV 351-02-02009/2017-07
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл.инж.
Потпис:	
Број техничке документације:	2017 - 728
Место и датум:	Београд, мај 2020.год.

2/1-1.14.4. ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА

Одговорни пројектант пројекта **Пројекат Надвожњак на км 98+149,45**, који је део ИДП - Идејног пројекта Модернизација, реконструкција и изградња пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови Сад - Суботица - државна граница (Келебија), у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Мали Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град

Љубомир Влаисављевић, дипл. грађ. инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;
2. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама

Одговорни пројектант ИДП:	Љубомир Влаисављевић, дипл. грађ. инж.
Број лиценце:	310 С386 05
Потпис:	
Број техничке документације:	2017 - 728
Место и датум:	Београд, мај 2020.год.

2/1-1.14.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1-1.14.5.1 Технички опис

ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

ПРОЈЕКАТ НАДВОЖЊАКА на стационажи км 98+149.45

1. УВОД

На новој траси двоколосечне пруге Нови Сад - Суботица (мађарска граница), пројектованој за брзину од 200 km/h, уместо постојећег путног прелаза у нивоу пројектован је нови друмски надвожњак на стационажи пруге km 98+149.45, десног колосека.

Подлоге за пројектовање су:

- Пројектни задатак
- Подаци из железничког сектора
- Подаци из сектора путева
- Геотехничка испитивања
- Други релевантни пројекти

Укрштање десног колосека пруге и надвожњака је на стационажи km 98+149.45, а под углом од 71.28°.

2. ДИСПОЗИЦИЈА

Диспозиционо је конструкција надвожњака решена као континуална рамовска конструкција преко 13 поља распона 17,10 + 11x22,10 + 17,10 m са крутом везом изнад стубова S2,S3, S5,S6 и S9-S12, те подужно покретним лежиштима на крајњим и разделним стубовима, те на стубовима S8 и S13. Дилатационе спојнице су изнад стубова S4 и S7. Укупна дужина горњег строја износи 289,20m. Горњи строј моста се састоји од ошупљене плочасте армирано-бетонске конструкције. Код средњих стубова, шупљи делови конструкције почињу 2,00-2,10m од ослоначке осе, док код обалних стубова почињу 1,50m од осовине стуба. На стубовима са дилатационим спојницама горњи строј се ослања на лежишну греду, док се код оних без дилатационих спојница горњи строј ослања на средње стубове.

Ширина конструкције је дефинисана у складу са усвојеним саобраћајним профилом и износи 12,40m. Саобраћајни профил моста се састоји од: коловоза ширине 7,0m, заштитне ограде димензија 2x0,50m, пешачке стазе са леве стране ширине 1,50m и пешачке стазе ширине 2,00 m са десне стране, те ивичних венаца димензија 2x0,25 м. На делу надвожњака премошћује се пруга коју чине 2 колосека на међусобно управном-осовинском растојању од 4,50m.

Кота ГИШ-а на месту укрштања пута и пруге износи +83,77mnm, а кота ДИК-а износи +90,96mnm. Нивелета пута са подужним нагибом од 8% на 50m пре укрштања пута и пруге прелази у кружну кривину радијуса R_v=1250m. Вертикална кривина се прекида на следећих 50 m, у супротном смеру где прелази у подужни пад са нагибом од 8%.
Попречни пад коловоза на мосту је једностран и износи 1,27-5,0%, а пад на пешачким стазама износи 2%, са обе стране. Падови су ка сливницима, постављеним уз заштитну ограду са једне стране моста. Плоча се одводњава сливницима са цевним наставцима за одвођење воде ван зоне моста.

3. КОНСТРУКЦИЈА И ИЗВОЂЕЊЕ

Горњи строј моста се састоји од ошупљене плочасте армиранобетонске конструкције. Висина горњег строја код осе износи 1,65m. Ширина коловозне плоче, са препустима износи 11,70m. Ошупљена, армирано-бетонска конструкција је израђена од бетона C40/50, класе изложености: XC4, XD1, XF2, PV-II, док је класа арматуре B500b.

Преко бетонске плоче, поставља се хидроизолација у пуној ширини коловозне плоче, а преко ње се по бетонирању пешачких стаза и монтажи заштитних ограда, поставља застор од асфалт бетона у два слоја, укупне дебљине 7cm. Бетон пешачких стаза је везан за коловозну плочу преко бочно испуштених анкера, тако да се не ремети континуитет хидроизолације плоче. У оквиру стаза су отвори предвиђени за смештај инсталација, парапети дебљине 35cm за ношење челичне ограде пешачке стазе. Висока заштитна ограда се поставља само у распонима, који премошћују пругу или другу саобраћајницу.

Преко пешачких стаза, поставља се застор у виду хабајућег водонепропусног „Anti-skid“ слоја дебљине 4mm. На споју конструкције и крајњих стубова као и на пешачким стазама предвиђене су дилатационе справе са гуменом заптивком капацитета померања ±39,6mm. Додатне дилатационе спојнице ће бити постављени на стубове S4 и S7 са капацитетом померања од ±46,2mm. Горњи строј се ослања на крајње стубове и стубове S4,S7,S8,S13 преко 4, односно 2 лежишта, са максималним вертикалним капацитетом носивости од 6.684 kN. Главни носач и стубови S2, S3,S5,S6,S9,S10,S11,S12 су фиксирани, са вертикално подужном арматуром која ће прихватити и пренети хоризонталне утицаје горњег строја.

Код обалних стубова конструкција застора се ослања директно на пар лежајева чији међусобни размак износи 4,00m. Контакт са тлом у насипу је усвојен преко чеоног зида ширине 70 цм. У горњем делу тог чеоног зида је предвиђен зуб на који се ослања прелазна плоча, дебљине 20 cm која се протеже пуном ширином коловоза. Анђеоска крила, свако дебљине 70cm, су постављена на бочне стране крајњих стубова, са конзолом која ће носити пешачке стазе изнад стубова. Ширина крајњих стубова износи 100cm. Наглавне греде преносе све утицаје на осам шипова пречника Ø900mm, који су постављени у два реда, на међусобном осовинском растојању од 2,70m.

Стубови S2,S3,S5,S6,S9,S10-S12 се састоје од два армиранобетонска стуба попречног пресека 160/80cm, различитих висина. Стубови S4,S7,S8,S13 се састоје од једног армиранобетонског стуба попречних димензија 520/120cm, различитих висина. На стубовима S4 и S7 поставља се лежишна греда попречног пресека 120/250cm и дужине 6,00m која ће носити горњи строј преко лежишта. На врху стубова S8 и S13 поставља се греда попречног пресека 100/120cm, дужине 6,00m, која носи горњи строј преко лежишта. Стубови се ослањању на осам шипова пречника Ø900mm. Стубови, крајњи стубови и греде су изграђени од бетона C30/37, класе изложености XC4, XD1, XF2, са арматуром B500-b. Иза обалних стубова, формирају се шљунчани клинови од добро гранулисаног шљунка модула стишљивости од 40MPa.

4. СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

Статички прорачун је спроведен коришћењем програмских пакета „Mathcad 15” фирме „PTC Inc, Boston, SAD”, „Axis VM 13” firme „InterCAD Kft.”, Будимпешта, Мађарска и „RM Bridge” фирме „Bentley Systems Inc.”, Екстон, SAD.

Ради прорачуна горњег строја надвожњак је третиран као тродимензионални модел састављен од главног носача са коловозном плочом, попречних носача, стубова, наглавних греда и шипова. Веза између горњег строја и обалних стубова је зглобна, док су везе са средњим стубовима круте у моделу. Шипови су у нивоу базе зглобно ослоњени са спреченим вертикалним померањем, док су у хоризонталној равни придржани еластичним ослонцима са крутостима срачунатим према подацима из Геотехничких испитивања.

За прорачун доњег строја главни носач је третиран као тродимензионални модел узимајући у обзир вертикално и хоризонтално поравнање. Анализа оптерећења у статичком прорачуну је урађена у складу са важећим „Eurocode" стандардима. Идејним пројектом су разматрана следећа оптерећења:

- Сопствена тежина горњег строја;
- додатно стално оптерећење (елементи пешачке стазе, заштитних ограда, ограда пешачких стаза,
- хидроизолација, застора од асфалт бетона, ...),
- скупљање и течење бетона;

Утицај скупљања бетонске конструкције одређен је према стандарду „EN 1992-1-1". Срачуната дилатација скупљања је εcs=0,24‰.

- Саобраћајно оптерећење је усвојено према „EN 1991-2 Traffic loads on bridges", поглавље 4.
  Вертикална оптерећења:
  - Шема оптерећења LM1 – двосовинско оптерећење
  - Корисно оптерећење на пешачким стазама, q_{fk}=5.0 kN/m^2

  Хоризонтална оптерећења:
  - Силе покретања и кочења – силе делују у равни горње ивице асфалтног застора, у подужном правцу моста;
  - Активан притисак тла на обалне стубове;
  - Корисно оптерећење на насипу;
- Температурни утицаји;
  Прорачун оптерећења услед дејства температуре је спроведен у складу са стандардом „EN 1991-1-5 Thermal actions". Равномерна температурна промена у оси штапа износи ΔTn.con=27°C и ΔTn.exp=27°C, под претпоставком да је T_0=10°C почетна температура. Као резултат, температурна промена од ± 37°C је усвојена за прорачун лежишта и дилатационих спојница.
  Компоненте температурне промене су такође узете у обзир током пројектовања горњег строја.
- Оптерећење ветром је срачунато у складу са стандардом „EN 1991-1-4 Wind actions". Разматрана су дејства ветра на мост у x, y и z правцу, и ветар на мост са и без саобраћајног оптерећења. Од инцидентних оптерећења прорачуном у идејном пројекту су обухваћене:
- Сеизмичке силе у складу са стандардима „EN 1998-1 и „EN 1998-2".
  Према карти сеизмичког хазарда за макс хор. убрзање на тлу типа A, са вероватноћом појаве од 10% у 50 година, за повратни период од 475год., изражено у јединицама гравитационог убрзања g, Републичког сеизмолошког завода, предметни мост спада у зону сеизмичности 0,05g.
  Утицаји свих типова оптерећења су срачунати на моделу континуалног носача.

5. ФУНДИРАЊЕ

Земљиште у области надвожњака ће се испитати помоћу геотехничких бушења и тестирања статичке пенетрације (CPT). Попречни пресеци бушења и CPT дијаграми су унети у цртеж диспозиције. С обзиром на прорачунато оптерећење од надвожњака и на резултате геотехничких испитивања, предвиђено је да темељи конструкције буду на бушеним шиповима. Шипови Ø900mm и наглавне греде са арматуром B500-b су планиране за крајње и средње стубове.
Темељи су израђени од бетона C25/30, класе изложености XC2.
Максимална номинална сила у шипу Ø900mm је 2401 kN на средишњим стубовима, а 2106 kN на крајњим стубовима, што је мање од капацитета носивости шипова по стандарду „EN 1997-1“ и „EN 1997-2“.

6. ИЗВОЂЕЊЕ РАДОВА

Грађевински радови се спроводе уз делимичну или потпуну обуставу железничког саобраћаја.
Изградња моста обухвата следеће активности:
- припремне радове,
- израду пројекта рушења и уклањање постојећих објеката на предметној локацији,
- геодетско обележавање терена,
- побијање шипова за средње и крајње стубове моста,
- израду стубова и ослоначких греда на крајњим стубовима, односно ригли на средњим стубовима
- израду приступних насипа,
- израду калупа за горњи строј,
- изградње привремених лежишта за постављање монтажних носача,
- бетонирање горњег строја,
- хидроизолацију плоче,
- бетонирање елемената саобраћајног профила,
- хидроизолацију пешачких стаза,
- бетонирање пешачких стаза и монтирање заштитних ограда,
- уградњу дилатационих спојница,
- постављање инсталација,
- израду и монтажу пешачких ограда, као и постављање антикорозивне заштите на исте
- поплочавање коловозног застора,
- израду сигнализације,
- пробно оптерећење моста.

7. ОПШТЕ НАПОМЕНЕ

Употребљени материјали:

Арматура B500b.

Армиранобетонска конструкција	C 40/50, XC4, XD1, XF2, PV-II
Коловозна плоча и попречни носачи	C 40/50, XC4, XD1, XF2, PV-II
Ивични венци и пешачке стазе	C 40/50, XC4, XD3, XF4, PV-II
Лежишна греда и квадери	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I
Армиранобетонски стубови	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I
Армирано-бетонски потпорни зидови	C 30/37, XC4, XD1, XF2, PV-I

Шипови и наглавне греде	C 25/30, XC2, PV-II
Ппрелазна плоча	C 25/30, XC4
Мршав бетон	C 12/15, X0

Процењена инвестициона вредност радова, на нивоу Идејног пројекта, за надвожњак на km 98 +149.45, износи: **439 781 783,20 RSD.**

Децембар 2018, Београд

Одговорни пројектант:

Љубомир Влаисављевић,
дипл.грађ.инж.

Број лиценце: 310 C386 05

2/1-1.14.6 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/1-1.14.6.1 СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН

СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ДОЊЕГ СТРОЈА САОБРАЋАЈНИЦЕ

ПРОЈЕКТОВАЊЕ МОСТОВА

НАДВОЖЊАК на km 98+149.45

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

1.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
1.2. УПОТРЕБЉЕНИ СТАНДАРДИ
1.3. МАТЕРИЈАЛИ, ПОПРЕЧНИ СТАНДАРДИ
1.4. ГЕОТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ
1.5. СОФТВЕР МЕТОДЕ КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА - AXIS VM

2. ОПТЕРЕЋЕЊА И ДЕЈСТВА

2.1. СТАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ
2.1.1. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА ДОЊЕГ СТРОЈА САОБРАЋАЈНИЦЕ
2.1.2. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА ГОРЊЕГ СТРОЈА САОБРАЋАЈНИЦЕ
2.1.3. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА КРИЛНИХ ЗИДОВА
2.1.4. ОПТЕРЕЋЕЊА ОД НАСИПА, ПРИТИСАК ЗЕМЉЕ
2.2. НЕЖЕЉЕНА ДЕЈСТВА
2.2.1. САОБРАЋАЈНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ
2.2.2. ДЕЈСТВО ВЕТРА
2.2.3. ТЕМПЕРАТУРНА ДЕЈСТВА
2.2.4. СПРЕЧЕНО СКУПЉАЊЕ
2.2.5. СЕИЗМИЧКА ДЕЈСТВА
2.3. КОМБИНОВАНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

3. ПРОРАЧУН ПОТПОРНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ - ОПОРЦА

3.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
3.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА
3.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА

4. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ПОКРЕТНИМ ОСЛОНЦИМА

4.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
4.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА
4.3. ПРОРАЧУН НАГЛВАНИХ ГРЕДА ШИПОВА
4.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

5. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА НЕПОКРЕТНИМ ОСЛОНЦИМА

5.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
5.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА
5.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА
5.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

6. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ДИЛАТАЦИОНИМ РАЗДЕЛНИЦАМА

6.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ
6.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА
6.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА
6.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

7. ПРОРАЧУН ОСЛОНАЦА, ДИЛАТАЦИОНИХ РАЗДЕЛНИЦА

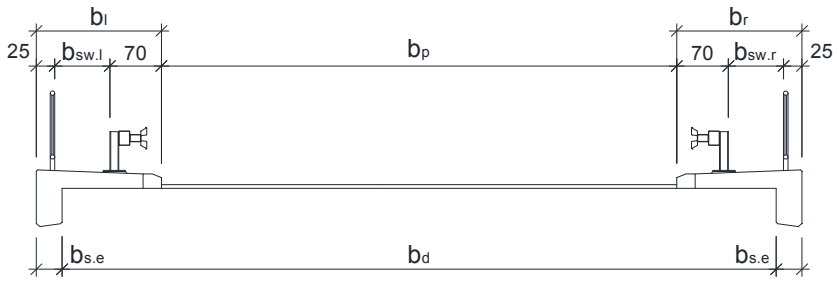
8. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШИПОВА

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

1.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Дужина конструкције (m)	61.3	66.3	149.7				
Распони (m)	17.10	22.10	22.10				
	22.10	22.10	22.10				
	22.10	22.10	22.10	22.10	22.10	22.10	17.10
Број ослонаца	4	4	8				

Ширина коловозне траке (m)	7	b_p
Ширина пешачке стазе (лево) (m)	2.45	b_l
Ширина пешачке стазе (десно) (m)	2.95	b_r
Ширина ивице пешачке стазе (m)	0.35	$b_{s.e}$
Висина ивице пешачке стазе (m)	0.65	$h_{s.e}$
Дебљина колов. плоче + хидроизолације (m)	0.08	t_p



Корисна ширина пешачке стазе (десно) $b_{sw.r} := b_r - 25cm - 70cm = 2.00\,m$

Корисна ширина пешачке стазе (лево) $b_{sw.l} := b_l - 25cm - 70cm = 1.50\,m$

Ширина плоче $b_d := b_l + b_p + b_r - 2 \cdot b_{s.e} = 11.70\,m$

Ексцентрицитет плоче $e_d := 0.5 \cdot \left(b_d + 2 \cdot 35cm\right) - b_l - 0.5 \cdot b_p = 0.25\,m$

Укупна ширина горњег строја: $b_{tot} := b_d + 2 \cdot b_{s.e} = 12.40\,m$

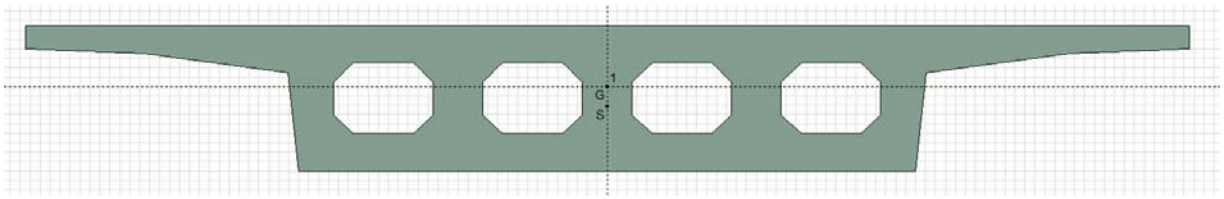
1.2. УПОТРЕБЉЕНИ СТАНДАРДИ

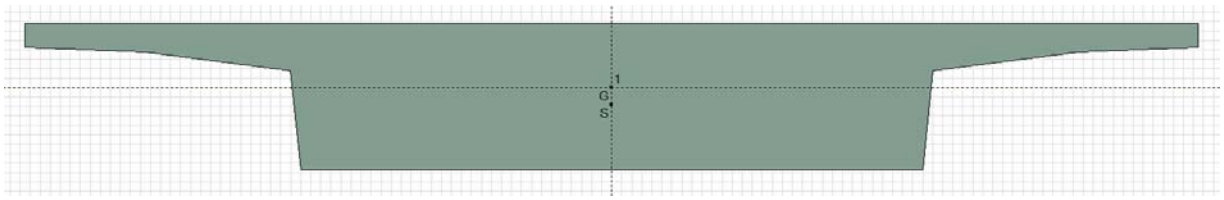
EN 1990	Основе пројектовања конструкција
EN 1991-1-1	Општа дејства - Запреминске тежине, сосптвена тежина, корисна оптерећења за зграде
EN 1991-1-4	Општа дејства - Дејства ветра
EN 1991-1-5	Општа дејства - Топлотна дејства
EN 1991-2	Саобраћајна оптерећења на мостовима
EN 1992-1-1	Пројектовање бетонских конструкција - Део 1-1: Општа правила и правила за зграде
EN 1992-2	Бетонски мостови - Правила пројектовања и конструисања
EN 1997-1	Геотехничко пројектовање - Део 1: Општа правила
EN 1998-1	Пројектовање сеизмички отпорних конструкција - Део 1: Општа правила
EN 1998-2	Пројектовање сеизмички отпорних конструкција - Део 2: Мостови

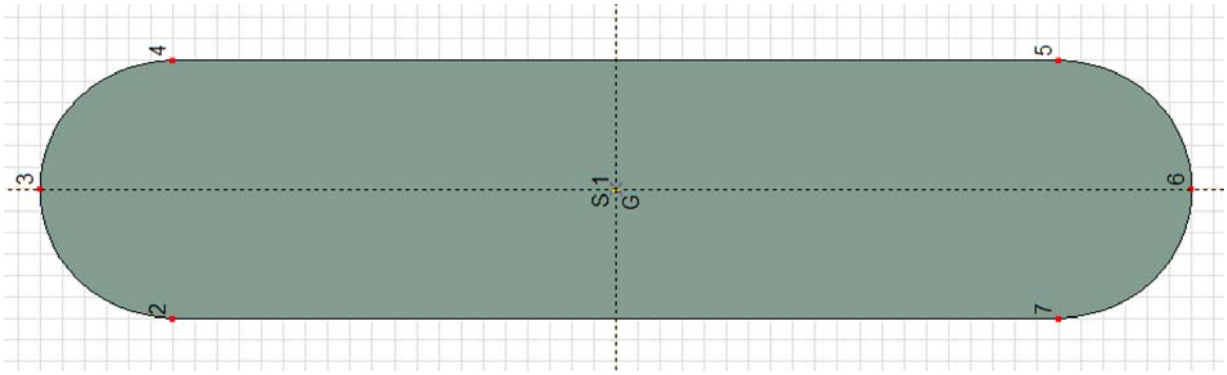
1.3. МАТЕРИЈАЛИ, ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕЦИ

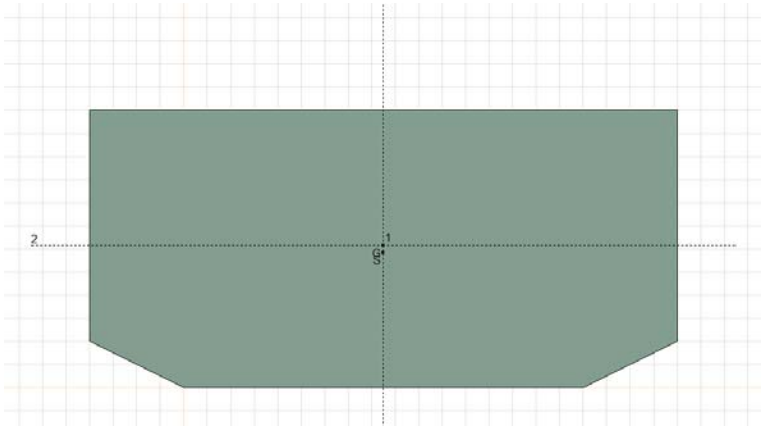
	Назив	Тип	Стандард	Модел	E_x [kN/cm²]	Ez [kN/cm²]	ξ
1	C40/50	Бетон	Eurocode	Ленеаран	3520	3520	0,20
2	C30/37	Бетон	Eurocode	Ленеаран	3280	3280	0,20
3	C25/30	Бетон	Eurocode	Ленеаран	3150	3150	0,20
	Назив	**ξ_T [1/°C]**	**ξ [kg/m³]**	**P_1**	**P_2**	**P_3**	**P_4**
1	C40/50	1,00E-05	2500	f_{ck}[kN/cm²] = 4,00	ξ_c = 1,500	ξ_{cc} = 0,85	ξ_t = 1,76
2	C30/37	1,00E-05	2500	f_{ck}[kN/cm²] = 3,00	ξ_c = 1,500	ξ_{cc} = 0,85	ξ_t = 2,13
3	C25/30	1,00E-05	2500	f_{ck}[kN/cm²] = 2,50	ξ_c = 1,500	ξ_{cc} = 0,85	ξ_t = 2,35

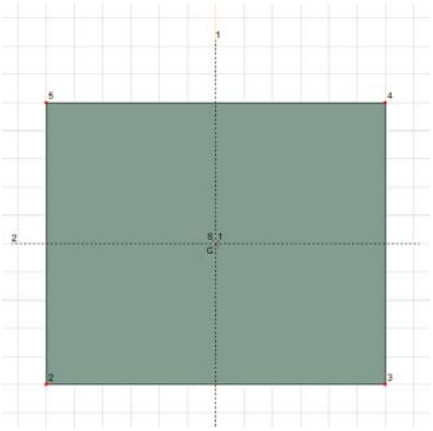
	Назив	Облик	h [cm]	b [cm]	Ax [cm²]	Ay [cm²]	Az [cm²]	Ix [cm⁴]
1	H. BEAM (120x100)	Правоуг.	100,0	120,0	12000,00	10000,00	10000,00	2,00E+07
2	O120x520 COLUMN	Сложен	520,0	120,0	59307,44	49274,55	49851,51	2,4E+08
3	O90 PILE	Кружни	90,0	90,0	6360,43	5451,80	5451,80	6441246,0
4	VOIDED_11.70	Правоуг.	155,0	1170,0	89615,17	69390,20	20968,36	6,2E+08
5	H. BEAM (250x120)	Сложен	120,0	250,0	29200,00	24548,35	24311,62	9,8E+07
6	O80x160 COLUMN	Сложен	160,0	80,0	11425,53	9534,21	9787,07	1,6E+07
7	VOIDED_11.70 (SUPPORT)	Сложен	155,0	1170,0	116415,20	104634,30	31793,04	6,8E+08
	Назив	**Iy [cm⁴]**	**Iz [cm⁴]**	**Iyz [cm⁴]**	**I_1 [cm⁴]**	**I_2 [cm⁴]**	**B [°]**	**IB [cm⁶]**
1	H. BEAM (120x100)	1,00E+07	1,4E+07	0	1,4E+07	1,00E+07	90,00	6,1E+08
2	O120x520 COLUMN	1,2E+09	6,8E+07	0	1,2E+09	6,8E+07	0	1,00E+12
3	O90 PILE	3219315,0	3219315,0	0	3219315,0	3219315,0	0	0,00E+00
4	VOIDED_11.70	2,4E+08	6,1E+09	0	6,1E+09	2,4E+08	90,00	5,3E+12
5	H. BEAM (250x120)	3,4E+07	1,5E+08	0	1,5E+08	3,4E+07	90,00	6,4E+10
6	O80x160 COLUMN	2,00E+07	5423137,0	0	2,00E+07	5423137,0	0	2,8E+09
7	VOIDED_11.70 (SUPPORT)	2,5E+08	6,9E+09	0	6,9E+09	2,5E+08	90,00	6,2E+12
	Назив	**$W_{1,el,t}$ [cm³]**	**$W_{1,el,b}$ [cm³]**	**$W_{2,el,t}$ [cm³]**	**$W_{2,el,b}$ [cm³]**	**$W_{1,pl}$ [cm³]**	**$W_{2,pl}$ [cm³]**	**i_y [cm]**
1	H. BEAM (120x100)	240000,0	240000,0	200000,0	200000,0	360000,0	300000,0	28,9
2	O120x520 COLUMN	4683219,0	4683219,0	1129577,0	1129577,0	7349400,0	1727916,0	143,3
3	O90 PILE	71540,3	71540,3	71540,3	71540,3	121463,0	121463,8	22,5
4	VOIDED_11.70	1,00E+07	1,00E+07	3662013,0	2639190,0	1,9E+07	4057430,0	51,5
5	H. BEAM (250x120)	1169627,0	1169627,0	574735,4	547407,7	1785667,0	856690,2	33,9
6	O80x160 COLUMN	253607,1	253607,1	135578,4	135578,4	414328,5	213308,5	42,1
7	VOIDED_11.70 (SUPPORT)	1,2E+07	1,2E+07	3715226,0	2889893,0	2,3E+07	4738883,0	46,5
	Назив	**i_z [cm]**	**Hy [cm]**	**Hz [cm]**	**y_G [cm]**	**z_G [cm]**	**y_s [cm]**	**z_s [cm]**
1	H. BEAM (120x100)	34,6	120,0	100,0	60,0	50,0	0	0
2	O120x520 COLUMN	33,8	120,0	520,0	60,0	260,0	0	0
3	O90 PILE	22,5	90,0	90,0	45,0	45,0	0	0
4	VOIDED_11.70	260,5	1170,0	155,0	585,0	90,1	0	-21,7
5	H. BEAM (250x120)	70,8	250,0	120,0	125,0	61,5	0	-3,0
6	O80x160 COLUMN	21,8	80,0	160,0	40,0	80,0	0	0
7	VOIDED_11.70 (SUPPORT)	242,7	1170,0	155,0	585,0	87,2	0	-18,5

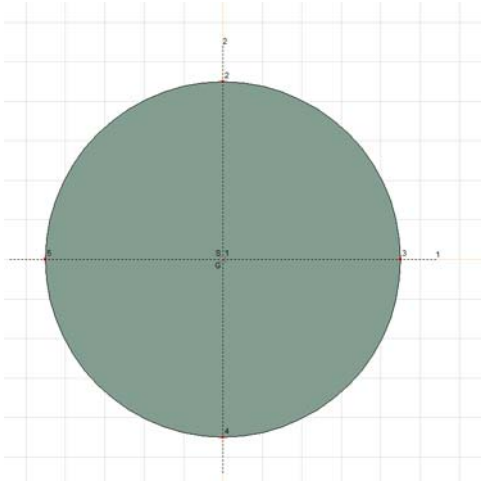


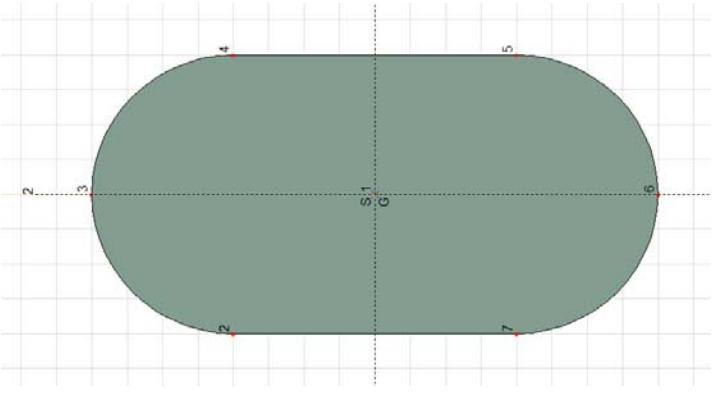



4
5
3
S:1
G
6
2
7









Арматура (EN 10080) $\gamma_s := 1.15$ B500B(B60.50)

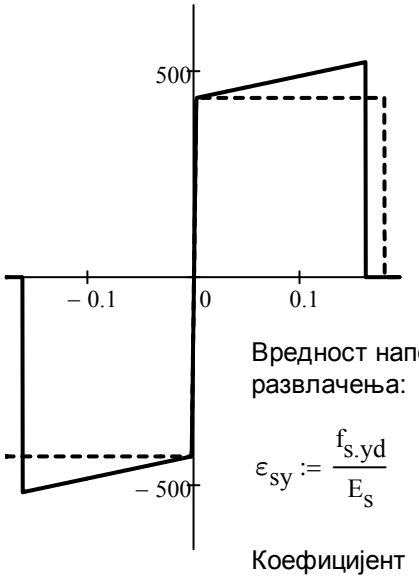
Карактеристична вредност чврстоћа при затезању арматуре: $f_{s.tk} = 600 \cdot \frac{N}{mm^2}$

Карактеристична вредност границе развлачења арматуре: $f_{s.yk} = 500 \cdot \frac{N}{mm^2}$

Прорачунска вредност границе развлачења: $f_{s.yd} = 435 \cdot \frac{N}{mm^2}$

Прорачунска вриедност модула еластичности челика за арматуру: $E_s = 200 \cdot \frac{kN}{mm^2}$

Карактеристична вредност дилатације арматуре за претходно напрезање при макс. оптерећењу: $\varepsilon_{s.uk} = 18.0 \cdot \%$



Вредност напона за границу развлачења:

$\varepsilon_{sy} := \frac{f_{s.yd}}{E_s}$ $\varepsilon_{sy} = 0.22 \cdot \%$

Коефицијент адхезије: $k_1 = 0.80$

Тежина по јединици запремине

АБ конструкције: $\gamma_{rc} := 25 \frac{kN}{m^3}$ Насип: $\gamma_t := 19 \frac{kN}{m^3}$ Асфалт: $\gamma_p := 24 \frac{kN}{m^3}$

1.4. ГЕОТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

Пречник шипа и модул еластичности: $E_p := 31500MPa$ $D_p := 0.90m$

Ознака слоја	USCS	Дебљина (m)	Дубина (m)	γ (kN/m3)	φ (°)	c (kPa)	qc (MPa)	Mv (MPa)
n	N/A	1,1	1,1	19	-	-	5	0
Q1al-pr	CL, SM	2,6	3,7	20	19	17	1,1	4,5
Q1al-pr	CL, SM	2,2	5,9	20	19	17	4,5	4,5
Q1al-p,pr	SM	1,5	7,4	19	35	0	11,5	17,3
Q1al-p	SM, SP	7,1	14,5	19	35	0	10	15
Q1al-p	SM, SP	2,2	16,7	19	31	0	2,5	3,8
Q1al-p	SM, SP	4,3	21	19	38	0	18	27
Q1al-p	SM, SP	9	30	19	37	0	15	22,5

Просечна вредност ограниченог модула еластичности тла изнад карактеристичних шипова:

$M_{v.top} := 4.5 \cdot MPa$

Претпостављен Поасонов коефицијент: $\nu_{est} := 0.30$

Израчуната вредност модула смицања тла изнад карактеристичних шипова:

$G_{top} := M_{v.top} \cdot \frac{(1 - 2 \cdot \nu_{est})}{1 \cdot (1 - \nu_{est})} = 2.57 \cdot MPa$

Провера носивости шипова:

	Крит. ULS оптерећење	QP оптерећење	Пречник шипа	Дужина шипа	Бр. шипова	Носивост лежаја
C1	2106	1125	D 90	14,22	10	2338
C2	2146	1211	D 90	13,29	8	2262
C3	2369	1348	D 90	13,25	8	2262
C4	2055	1189	D 90	13,17	8	2242
C5	2401	1337	D 90	13,44	8	2280
C6	2398	1339	D 90	13,91	8	2312
C7	2092	1217	D 90	14,04	8	2325
C8	2257	1327	D 90	14,07	8	2325
C9	2287	1316	D 90	13,88	8	2312
C10	2267	1281	D 90	12,73	8	2186
C11	2263	1255	D 90	13,07	8	2242
C12	2320	1329	D 90	13,17	8	2242
C13	2036	1204	D 90	13,25	8	2262
C14	1986	1107	D 90	14,70	10	2366

Рандолф формула за бочно напрезање:

$$c_{top} := 4.20 \cdot G_{top} \cdot \left(1 + \frac{3}{4} \cdot \nu_{est}\right)^{\frac{8}{7}} \cdot \left(\frac{G_{top}}{E_p}\right)^{\frac{1}{7}} = 3.55 \cdot MPa$$

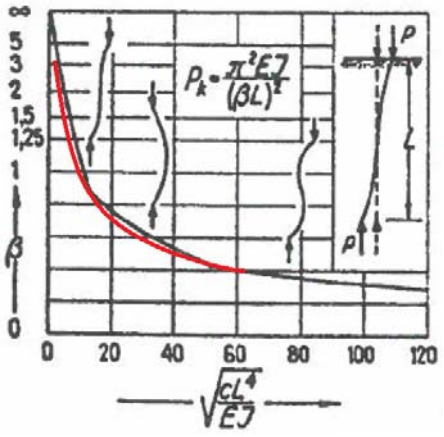
Формула за вертикално напрезање:
(На основу слегања 1% пречника шипа)

$$k_v = \frac{100 \cdot R_{c.d}}{D_p}$$

$k_v =$ | 2.6 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.6 | 2.4 | 2.5 | 2.5 | 2.5 | 2.6 | $\cdot 10^5 \cdot \frac{kN}{m}$

Критична дужина избочавања шипова:
(приближно) са

$$c_{avg} := 10000 \frac{kN}{m^2}$$



за

$$\beta = \frac{\pi}{L} \cdot \sqrt[4]{\frac{EI}{c}}$$

$$\pi \sqrt[4]{\frac{E_p \cdot \frac{D_p^4}{20.4}}{c_{avg}}} = 9.97 \cdot m$$

Процењени угао трења насипа и кегле: $\phi_t := 30°$

Коефицијенти пасивног притиска тла (кегле):

$m_t = 0.00 \cdot °$ $m_w = 30.00 \cdot °$ $\nu = -60.00 \cdot °$

$K_{n.p} = 0.60$ $K_{q.p} = 0.45$ $K_{c.p} = -0.70$ $K_{\gamma.p} = 0.45$

Коефицијент активног притиска тла (испуне):

$m_t = 60.00 \cdot °$ $m_w = 60.00 \cdot °$ $\nu = 0.00 \cdot °$

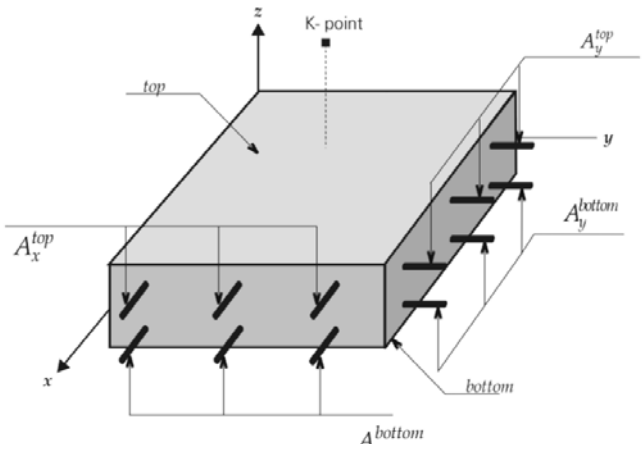
$K_{n.a} = 0.33$ $K_{q.a} = 0.33$ $K_{c.a} = 1.15$ $K_{\gamma.a} = 0.33$

1.5. УПОТЕРБЉЕНА МЕТОДА КОНАЧНИХ ЕЛЕМЕНАТА - AXIS VM

Конструкција је моделирана употребом софтвера коначних елемената - AXIS VM. Модел представља коначну форму конструкције.

ИЗВОДИ ИЗ УПУТСВТА AXIS VM СОФТВЕРА:

Површински параметри армирања и прорачун армирања - RC1 module
Потребна количина арматуре се рачуна у складу са Еврокодом 2. Прорачун армирања мембране, плоче, и љускастих елемената базирана је на трећем напонском стању. Правац армирања је исти са X и Y равнима. Номинални момент савијања и одговарајућа аксијална чврстоћа одређена је у складу са оптималном дизајном ограничеог смера.

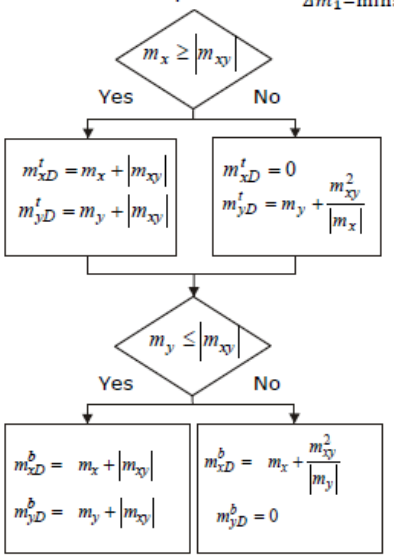


Резултујући компоненти:
- axb: прорачуната површина армирања у доњем појасу у 'x' правцу
- ayb: прорачуната површина армирања у доњем појасу у 'y' правцу
- axt: прорачуната површина армирања у горњем појасу у 'x ' правцу
- ayt: прорачуната површина армирања у горњем појасу у 'y' правцу

Минимални заштитни слој: Програм одређује минималан заштитни слој бетона горњег и доњег појаса према степену изложености у складу са важећим стандардима.

Прорачун попречне x/y арматуре у складу са Еврködом 2

If m_x, m_y, m_{xy} are the internal forces at a point, then the nominal moment strengths are as follows:
The moment optimum is: $\frac{\Delta m_2=0}{\Delta m_1=\min!}$ $m_x \geq m_y$



Програм прорачунава потребну притиснуту и затегнуту арматуру. Следеће вредности су представљене као резултати: axb, axt, ayb, ayt. Ове вредности представљају прорачунату горњу и доњу арматуру у 'x' и 'y' правцу

Локални координатни системи коначних елемената у 3D моделу
Боје: **x** = црвена, **y** = жута, **z** = зелена.

Узети у обзир минималну површину армирања.

Програм прорачунава потребну минималну горњу и доњу арматуру по важећем стандарду. Ако је прорачуната количина армирања мања од ових, употребити минималну површину армирања.

Армирање стубова RC2 modul

Прорачунат је дијаграм интеракције у складу са карактеристикама попречног пресека и арматуре и одређено је повећање ексцентрицитета сила у одређеним стубовима на основу датих података избочавања, у складу са захтевима важећег стандарда.

Одређују се рачунски утицаји у складу са прираштајем ексцентрицитета и врше се провере ако се одговарајуће тачке налазе унутар дијаграма интеракције.

Програм одређује две методе оптималности.

Прва метода, ефикасност момента ε (N = const.):
Одређена је на My-Mz дијаграму као однос растојања рачунске силе од почетне тачке до тачке пресеке са кривом и цртаном полу-правом линијом од почетне тачке кроз.

Друга метода, ε (e = const.), ефикасност константног ексцентрицитета:
Одређена је у N-My-Mz површине као однос растојања рачунске силе од почетне тачке то тачке пресецања N-M површине и полу линије цртане кроз почетну тачку.

За тренутни прорачун прва метода, ε (N = const.), оптималности је представљена.

Провера армирања стубова у складу са Еврокодом 2

Design moments in bending directions are $M_d = N_d \cdot e_d$
where N_d is the normal force in the column and $e_d = e_e + e_i + e_2$ is the critical eccentricity in the given bending direction.

$e_0 = M_I/N_d$ initial eccentricity calculated from the first order force and moment.
If moments at the top and bottom end of the column are different, a substitute eccentricity will be determined:
e_e: If the moments at the column endpoints are different, an **equivalent eccentricity** is determined according to the following

- in a braced direction $e_e = \max\begin{Bmatrix} 0.6 \cdot e_a + 0.4 \cdot e_b \\ 0.4 \cdot e_a \end{Bmatrix}$ and $|e_a| \geq |e_b|$
  where e_a and e_b are the initial eccentricities at the ends of the column.
- in a non-braced direction $e_e = \max\begin{Bmatrix} |e_a| \\ |e_b| \end{Bmatrix}$, but with the sign of the eccentricity bigger in absolute value.

e_2 : **second order increment of the eccentricity.**

$e_2 = \frac{1}{r}\frac{l_0^2}{\pi^2}$, where $\frac{1}{r} = K_r K_\varphi \frac{f_{yd}}{E_s \cdot 0.45 \cdot d'}$ if $\lambda \geq \lambda_{lim} = 20\frac{ABC}{\sqrt{n}}$ where $n = \frac{N_{Ed}}{A_c f_{cd}}$

$K_r = \min\left\{\frac{N_u' - N_{Ed}}{N_u' - N_{bal}}; 1.0\right\}$, $K_\varphi = \max\{1 + \beta\varphi_{ef}; 1.0\}$,

$\beta = 0.35 + \frac{f_{ck}}{200} - \frac{\lambda}{150}$, where f_{ck} is in N/mm^2,

$d' = \frac{h}{2} + i_s$, where i_s is the radius of inertia of rebars

Increments of eccentricities are determined in both bending planes. The program checks the following design situations:

At the middle of the column:

$\lambda_y/\lambda_z \leq 2$ and $\lambda_z/\lambda_y \leq 2$, furthermore

$\frac{e_y/b_{eq}}{e_z/h_{eq}} \leq 0{,}2$ or $\frac{e_z/h_{eq}}{e_y/b_{eq}} \leq 0{,}2$

$M_{dy,1} = N_d^* e_{ez}$

$M_{dz,1} = -N_d^*\left(e_{ey} \pm (e_{iy} + e_{2y})\right)$

$M_{dy,2} = N_d^*(e_{ez} \pm (e_{iz} + e_{2z}))$

$M_{dz,2} = -N_d^* e_{ey}$

otherwise

$M_{dy} = N_d^*(e_{ez} \pm (e_{iz} + e_{2z}))$

$M_{dz} = -N_d^*\left(e_{ey} \pm (e_{iy} + e_{2y})\right)$

At the top and bottom of the column if the column is braced (non-sway):

$\lambda_y/\lambda_z \leq 2$ and $\lambda_z/\lambda_y \leq 2$, furthermore

$\frac{e_y/b_{eq}}{e_z/h_{eq}} \leq 0{,}2$ or $\frac{e_z/h_{eq}}{e_y/b_{eq}} \leq 0{,}2$

$M_{dy,1} = N_d^* e_{0z}$

$M_{dz,1} = -N_d^*(e_{0y} \pm e_{iy})$

$M_{dy,2} = N_d^*(e_{0z} \pm e_{iz})$

$M_{dz,2} = -N_d^* e_{0y}$

otherwise

$M_{dy} = N_d^*(e_{0z} \pm e_{iz})$

$M_{dz} = -N_d^*(e_{0y} \pm e_{iy})$

At the top and bottom of the column if the column is not braced (sway):

$\lambda_y/\lambda_z \leq 2$ and $\lambda_z/\lambda_y \leq 2$, furthermore

$\frac{e_y/b_{eq}}{e_z/h_{eq}} \leq 0{,}2$ or $\frac{e_z/h_{eq}}{e_y/b_{eq}} \leq 0{,}2$

$M_{dy,1} = N_d^* e_{0z}$

$M_{dz,1} = -N_d^*\left(e_{0y} \pm (e_{iy} + e_{2y})\right)$

$M_{dy,2} = N_d^*(e_{0z} \pm (e_{iz} + e_{2z}))$

$M_{dz,2} = -N_d^* e_{0y}$

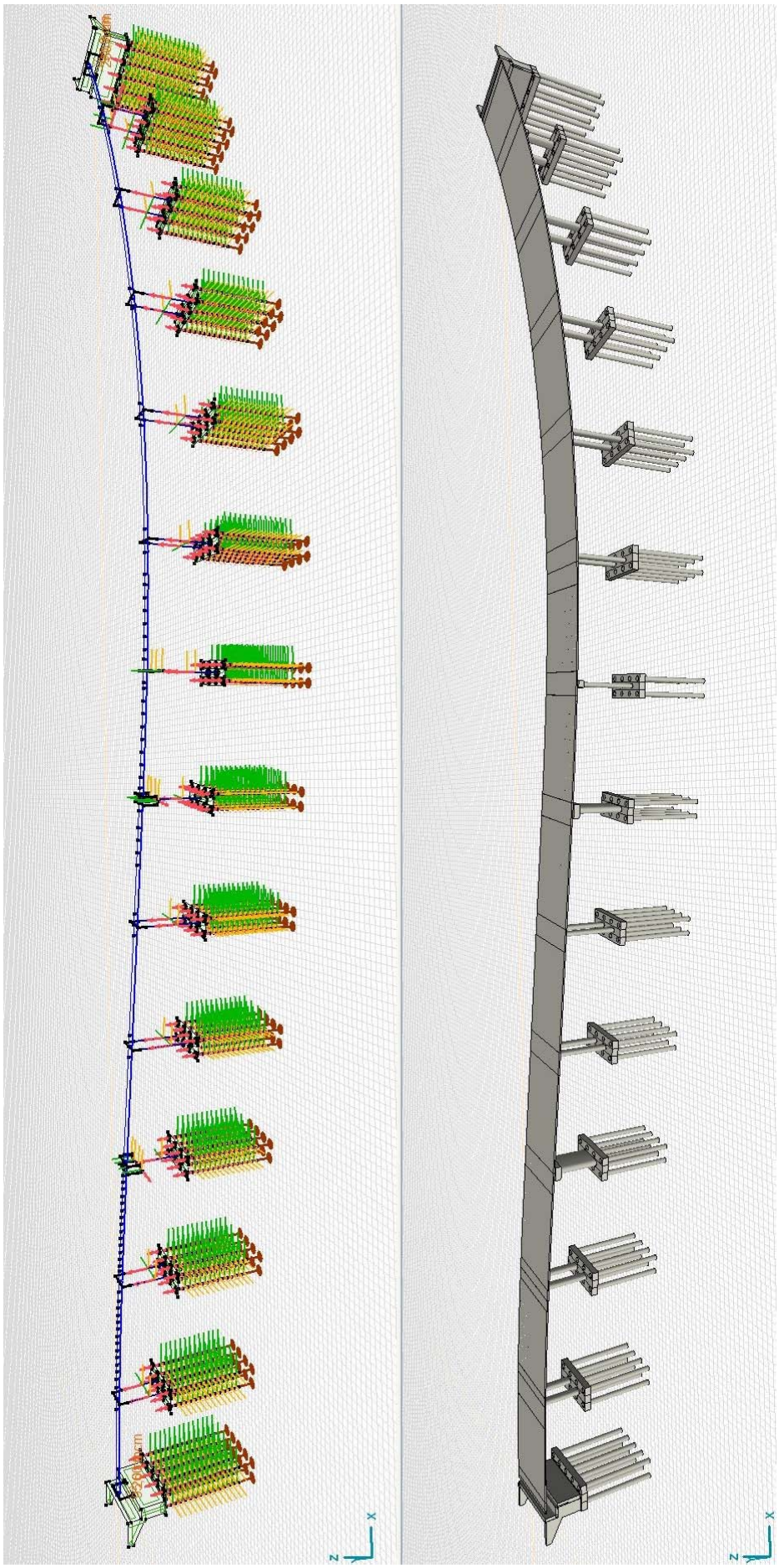
otherwise

$M_{dy} = N_d^*(e_{0z} \pm (e_{iz} + e_{2z}))$

$M_{dz} = -N_d^*\left(e_{0y} \pm (e_{iy} + e_{2y})\right)$

AxisVM checks whether the calculated design loads *(M_{dy}, M_{dz}, N_d)* are inside the N-M strength interaction diagram. If it is not satisfied in any of the design situations, the column with the given cross-section and reinforcement fails.

Axis VM врши проверу рачунских оптерећења (M_{dy}, M_{dz}, N_d) како би се установило њихово гранично стање унутар дијаграма интеракције N-M. Ако услов није задовољен у складу са рачунским захтевима, колона са заданим поп. пресеком и арматуром се занемарује.



2. ОПТЕРЕЋЕЊА И ДЕЈСТВА

2.1. СТАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

2.1.1. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА ДОЊЕГ СТРОЈА

Стално оптерећење за конструктивне елементе је прорачунато помоћу софтвера у складу са методом коначних елемената

2.1.2. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА ГОРЊЕГ СТРОЈА

Реакције ослонаца просте греде горњег строја (DL1+DL2):

Стално оптерећење за конструктивне елементе је прорачунато помоћу софтвера у складу са методом коначних елемената

Оптерећење на континуалној греди горњег строја (DL3):

Тежина хидроизолације и асфалта:

$$g_{pavement} := t_p \cdot b_p \cdot \gamma_p = 13.4 \cdot \frac{kN}{m}$$

Тежина пешачке стазе:

$$g_{sidewalk.l} := \left(b_l - b_{s.e}\right) \cdot \left(t_p + 15cm\right) \cdot \gamma_{rc} + b_{s.e} \cdot h_{s.e} \cdot \gamma_{rc} = 17.8 \cdot \frac{kN}{m}$$

$$g_{sidewalk.r} := \left(b_r - b_{s.e}\right) \cdot \left(t_p + 15cm\right) \cdot \gamma_{rc} + b_{s.e} \cdot h_{s.e} \cdot \gamma_{rc} = 20.6 \cdot \frac{kN}{m}$$

Тежина заштитне ограде + ограде за пешаке + инсталације:

$$g_{other.l} := 0.30\frac{kN}{m} + 0.50\frac{kN}{m} + 1.00\frac{kN}{m} = 1.8 \cdot \frac{kN}{m} \qquad g_{other.r} := 0.30\frac{kN}{m} + 0.50\frac{kN}{m} + 1.00\frac{kN}{m} = 1.8 \cdot \frac{kN}{m}$$

$$DL3 := g_{pavement} + g_{sidewalk.l} + g_{sidewalk.r} + g_{other.l} + g_{other.r} = 55.4 \cdot \frac{kN}{m}$$

2.1.3. СОПСТВЕНА ТЕЖИНА КРИЛНИХ ЗИДОВА

Стално оптерећење пешачке стазе на крилне зидове:

Дебљина крилних зидова: $t_w := 70cm$

Просечна дебљина конзолних пешачких стаза:

$t_{cant.l} := 0.5 \cdot (55 + 25)cm$ $\qquad$ $t_{cant.r} := 0.5 \cdot (55 + 25)cm$

$$g_{cant.l} := g_{sidewalk.l} + g_{other.l} + \left(b_l - b_{s.e} - t_w\right)\cdot t_{cant.l}\cdot\gamma_{rc} = 33.6\cdot\frac{kN}{m}$$

$$g_{cant.r} := g_{sidewalk.r} + g_{other.r} + \left(b_r - b_{s.e} - t_w\right)\cdot t_{cant.r}\cdot\gamma_{rc} = 41.4\cdot\frac{kN}{m}$$

2.1.4. ОПТЕРЕЋЕЊА ОД НАСИПА, ПРИТИСАК ЗЕМЉЕ

Стално оптерећење изнад наглавка шипова:

Висина насипа и дебљина косине (потпор):

$$h_{backfill} := \begin{pmatrix} 7.10 \\ 6.70 \end{pmatrix} m$$

$$t_{cov.abut} := \begin{pmatrix} 3.70 \\ 3.30 \end{pmatrix} m$$

Макс. дебљина наглавка (стубова):

$$t_{cov.pier} := 1.10m$$

$$g_{cov.backfill} := \gamma_t\cdot h_{backfill} \qquad g_{cov.abut} := \gamma_t\cdot t_{cov.abut} \qquad g_{cov.pier} := \gamma_t\cdot t_{cov.pier}$$

$$g_{cov.backfill} = \begin{pmatrix} 134.90 \\ 127.30 \end{pmatrix}\cdot\frac{kN}{m^2} \qquad g_{cov.abut} = \begin{pmatrix} 70.30 \\ 62.70 \end{pmatrix}\cdot\frac{kN}{m^2} \qquad g_{cov.pier} = 20.90\cdot\frac{kN}{m^2}$$

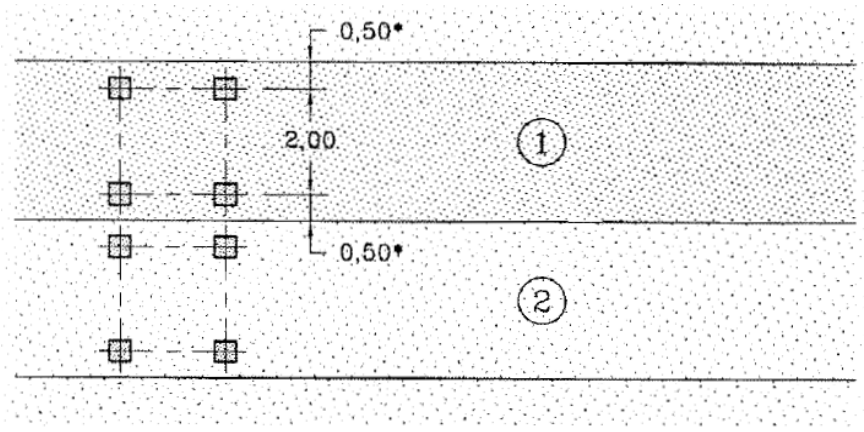
Притисак земљишта на потпорни зид:

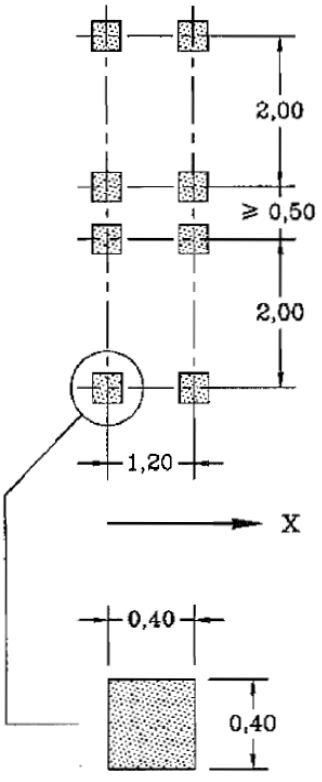
$$p_a := h_{backfill}\cdot K_{\gamma.a}\cdot\gamma_t = \begin{pmatrix} 45.0 \\ 42.4 \end{pmatrix}\cdot\frac{kN}{m^2} \qquad p_p := t_{cov.abut}\cdot K_{\gamma.p}\cdot\gamma_t = \begin{pmatrix} 31.5 \\ 28.1 \end{pmatrix}\cdot\frac{kN}{m^2}$$

2.2. НЕЖЕЉЕНА ДЕЈСТВА

2.2.1. ДЕЈСТВА ОД САОБРАЋАЈА

LM1 модел сабраћајних дејства





Локација	Тандем систем TS		UDL систем	
	Осовинска оптерећења		q_{ik} [kN/m^2]	α_{qi}
	Q_{ik} [kN]	α_{Qi}		
Трака бр. 1	300	1.00	9.00	1.00
Трака бр. 2	200	1.00	2.50	1.00
Преостала површина			2.50	1.00

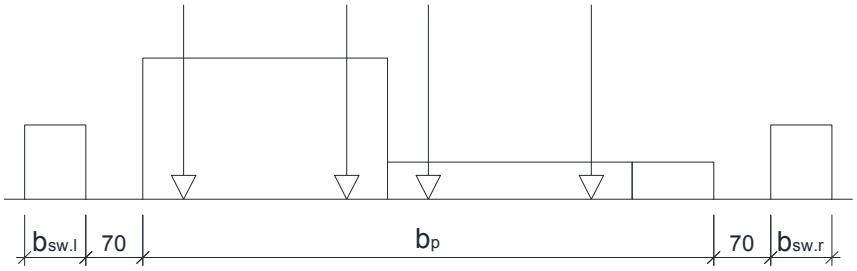
За распоне веће од 10 m, сваки тандем систем је замењен у свакој траци једносмерним концетрисаним оптерећењем укупне тежине двеју осовина:

Трака број 1: 600 α_{Q1} kN Трака број 2: 400 α_{Q2} kN

Једнако расподељено оптерећење на тротоарима

$q_{fk} := 5.00\,\frac{kN}{m^2}$ $\quad b_{sw.l}\cdot q_{fk} = 7.50\cdot\frac{kN}{m}$ $\quad b_{sw.r}\cdot q_{fk} = 10.00\cdot\frac{kN}{m}$

Важећи распоред оптерећења на коловозу

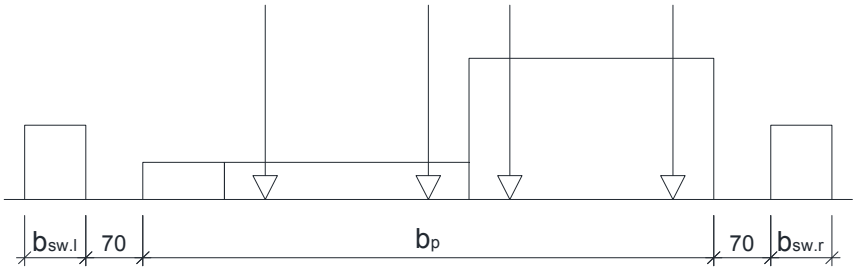


$$q_{gr1.L} := b_{sw.l}\cdot q_{fk} + \left(b_p - w_1 - w_2\right)\cdot\alpha_{qn}\cdot q_{nk} + w_2\cdot\alpha_{q2}\cdot q_{2k} + w_1\cdot\alpha_{q1}\cdot q_{1k} + b_{sw.l}\cdot q_{fk} = 52.0\cdot\frac{kN}{m}$$

$$Q_{gr1.L} := 2\cdot\alpha_{Q1}\cdot Q_{1k} + 2\cdot\alpha_{Q2}\cdot Q_{2k} = 1000\cdot kN$$

$$\begin{aligned} m_{gr1.L} := {} & b_{sw.l}\cdot q_{fk}\cdot\left(-0.5\cdot b_p - e_d - 70cm - 0.5\cdot b_{sw.l}\right) \ldots \\ & + \left(b_p - w_1 - w_2\right)\cdot\alpha_{qn}\cdot q_{nk}\cdot\left[0.5\cdot b_p - e_d - w_1 - w_2 - 0.5\cdot\left(b_p - w_1 - w_2\right)\right] \ldots \\ & + w_2\cdot\alpha_{q2}\cdot q_{2k}\cdot\left(0.5\cdot b_p - e_d - w_1 - 0.5\cdot w_2\right) \ldots \\ & + w_1\cdot\alpha_{q1}\cdot q_{1k}\cdot\left(0.5\cdot b_p - e_d - 0.5\cdot w_1\right) \ldots \\ & + b_{sw.r}\cdot q_{fk}\cdot\left(0.5\cdot b_p - e_d + 70cm + 0.5\cdot b_{sw.r}\right) \end{aligned} = 40.3\cdot\frac{kNm}{m}$$

$$\begin{aligned} M_{gr1.L} := {} & 2\cdot\alpha_{Q2}\cdot Q_{2k}\cdot\left(0.5\cdot b_p - e_d - w_1 - 0.5\cdot w_2\right) \ldots \\ & + 2\cdot\alpha_{Q1}\cdot Q_{1k}\cdot\left(0.5\cdot b_p - e_d - 0.5\cdot w_1\right) \end{aligned} = 550\cdot kNm$$



$$q_{gr1.R} := b_{sw.l}\cdot q_{fk} + w_1\cdot\alpha_{q1}\cdot q_{1k} + w_2\cdot\alpha_{q2}\cdot q_{2k} + \left(b_p - w_1 - w_2\right)\cdot\alpha_{qn}\cdot q_{nk} + b_{sw.l}\cdot q_{fk} = 52.0\cdot\frac{kN}{m}$$

$$Q_{gr1.R} := 2\cdot\alpha_{Q1}\cdot Q_{1k} + 2\cdot\alpha_{Q2}\cdot Q_{2k} = 1000\cdot kN$$

$$\begin{aligned} m_{gr1.L} := {} & b_{sw.l}\cdot q_{fk}\cdot\left(-0.5\cdot b_p - e_d - 70cm - 0.5\cdot b_{sw.l}\right) \ldots \\ & + \left(b_p - w_1 - w_2\right)\cdot\alpha_{qn}\cdot q_{nk}\cdot\left[-0.5\cdot b_p - e_d + w_1 + w_2 + 0.5\cdot\left(b_p - w_1 - w_2\right)\right] \ldots \\ & + w_2\cdot\alpha_{q2}\cdot q_{2k}\cdot\left(-0.5\cdot b_p - e_d + w_1 + 0.5\cdot w_2\right) \ldots \\ & + w_1\cdot\alpha_{q1}\cdot q_{1k}\cdot\left(-0.5\cdot b_p - e_d + 0.5\cdot w_1\right) \ldots \\ & + b_{sw.r}\cdot q_{fk}\cdot\left(0.5\cdot b_p - e_d + 70cm + 0.5\cdot b_{sw.r}\right) \end{aligned} = -37.7\cdot\frac{kNm}{m}$$

$$\begin{aligned} M_{gr1.L} := {} & 2\cdot\alpha_{Q2}\cdot Q_{2k}\cdot\left(-0.5\cdot b_p - e_d + w_1 + 0.5\cdot w_2\right) \ldots \\ & + 2\cdot\alpha_{Q1}\cdot Q_{1k}\cdot\left(-0.5\cdot b_p - e_d + 0.5\cdot w_1\right) \end{aligned} = -1050\cdot kNm$$

Силе кочења и убрзања

$$Q_{lk} := 0.6 \cdot \alpha_{Q1} \cdot \left(2 \cdot Q_{1k}\right) + 0.10 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{1k} \cdot w_1 \cdot L_{sup}$$

$$Q_{lk} = (525.51 \quad 539.01 \quad 764.19) \cdot kN$$

$$F_{b.a} := \min\left(900kN, \max\left(180kN \cdot \alpha_{Q1}, Q_{lk}\right)\right) = 764 \cdot kN$$

$$q_{b.a} = \frac{F_{b.a}}{L_{sup}} \qquad q_{b.a} = \begin{pmatrix} 8.57 \\ 8.13 \\ 5.10 \end{pmatrix} \cdot \frac{kN}{m}$$

Центрифугалне и остале трансверзалне силе

$r_{axis} := 200m$ $\qquad Q_v := \alpha_{Q1} \cdot \left(2 \cdot Q_{1k}\right) \qquad Q_v = 600 \cdot kN$

$Q_{tk} = 0{,}2Q_v$ (kN)	if $r < 200$ m
$Q_{tk} = 40Q_v / r$ (kN)	if $200 \le r \le 1500$ m
$Q_{tk} = 0$	if $r > 1500$ m

$$Q_{tk} = 120 \cdot kN$$

Вертикална оптерећења на потпорима

Израчунавање заменске дебљине висине расподеле оптерећења изнад приступне плоче према методи Odemark:

$t_{dist} := 60cm$ $\quad E_{dist} := 40MPa$ $\quad t_{as} := 25cm$ $\quad E_{as} := 31GPa$ $\quad h_{b.min} := \min\left(h_{backfill}\right) = 6.70\,m$

$$t_{sub.1} := t_{dist} - t_{as} + 0.90 \cdot \left(t_{as} \cdot \sqrt[3]{\frac{E_{as}}{E_{dist}}}\right) = 2.42 \cdot m$$

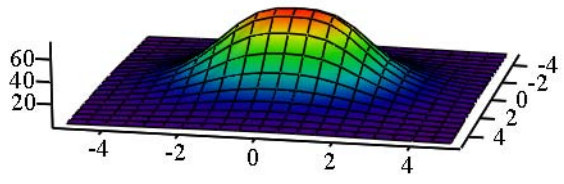
$$t_{sub.2} := h_{b.min} - t_{as} + 0.90 \cdot \left(t_{as} \cdot \sqrt[3]{\frac{E_{as}}{E_{dist}}}\right) = 8.52 \cdot m$$

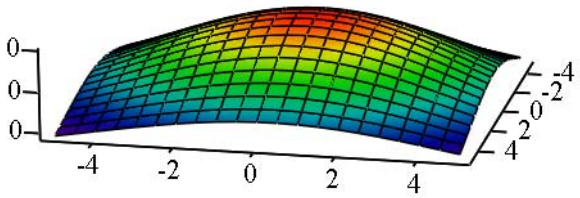
Дистрибуција оптерећења и еквивалентно једнакорасподељено оптерећење из TS1 према Boussinesq методи испод плоче за прилаз:

$$q_{eq.1} = 57.3 \cdot kPa$$

Дистрибуција оптерећења и еквивалентно једнакорасподељено оптерећење из TS1+TS2 према Boussinesq методи на доњем делу потпора:

$$q_{eq.2} = 29.0 \cdot kPa$$





$$p_{a.1} := K_{q.a} \cdot q_{eq.1} = 19.1 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$p_{a.2} := K_{q.a} \cdot q_{eq.2} = 9.7 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

2.2.2. ДЕЈСТВО ВЕТРА

Основна вредност просечне брзине ветра:

$v_{b0} := 28\frac{m}{s}$ $v'_{b0} := 23\frac{m}{s}$

Референтна висина (приближно):

$h_{ref} := 12.0m$

Смер и сезонски фактори:

$c_{dir} := 1.00$ $c_{season} := 1.00$

Уобичајена вредност просечне брзине ветра 10 m изнад површине терена:

$v_b := v_{b0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season}$ $v_b = 28.00\frac{m}{s}$

Категорија терена: II. Category

Референтна висина у категорији терена II: $z_{0.II} := 0.05m$

Фактор терена:

$$k_r := 0.19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0.II}}\right)^{0.07} \qquad k_r = 0.19$$

Фактор храпавости:

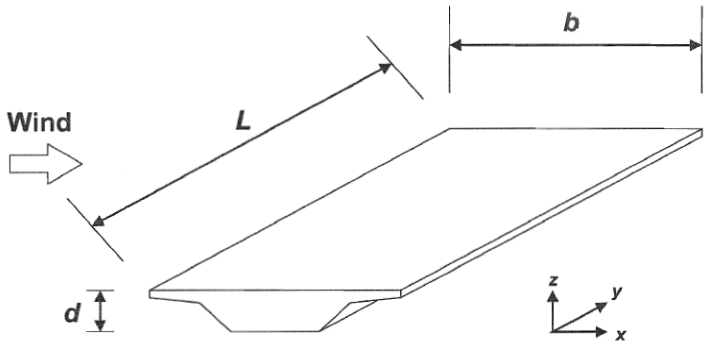
$$c_r(z) := \begin{cases} k_r \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_0}\right) & \text{if } z < z_{min} \\ k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) & \text{otherwise} \end{cases}$$

Уопштени фактор орографије: $c_0 := 1.0$

Интензитет турболенције: $k_i := 1.0$

$$I_v(z) := \begin{cases} \frac{k_i}{c_0 \cdot \ln\left(\frac{z_{min}}{z_0}\right)} & \text{if } z < z_{min} \\ \frac{k_i}{c_0 \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} & \text{otherwise} \end{cases}$$

Густина ваздуха: $\rho := 1.25\frac{kg}{m^3}$



Дејство ветра у Y правцу је занемарена у прелиминарној фази пројектовања

Макс. брзина притиска:

$$q_p(z) := \left(1 + 7 \cdot I_v(z)\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \left(c_r(z) \cdot c_0 \cdot v_{b0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season}\right)^2$$

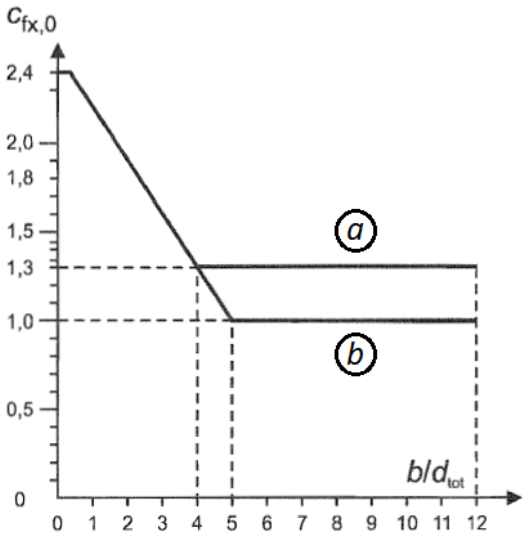
$$q_p(h_{ref}) = 1.21 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

$$q'_p(z) := \left(1 + 7 \cdot I_v(z)\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot \left(c_r(z) \cdot c_0 \cdot v'_{b0} \cdot c_{dir} \cdot c_{season}\right)^2$$

$$q'_p(h_{ref}) = 0.82 \cdot \frac{kN}{m^2}$$

Утицаји ветра на површини моста у X правцу

Road restraint system	on one side	on both sides
Open parapet or open safety barrier	d + 0,3 m	d + 0,6 m
Solid parapet or solid safety barrier	$d + d_1$	$d + 2d_1$
Open parapet and open safety barrier	d + 0,6 m	d + 1,2 m



Еквивалентна дубина:

$d_{tot.a} := 2.04m + 1.20m$

Коефицијент силе:

$c_{fx.a}(b_{tot}, d_{tot.a}) = 1.35$

Еквивалентна дубина:

$d_{tot.b} := 2.04m + (2.00m - 30cm)$

Коефицијент силе:

$c_{fx.b}(b_{tot}, d_{tot.b}) = 1.51$

Дејство ветра без саобраћаја:

$F_{wk} := d_{tot.a} \cdot q_p(h_{ref}) \cdot c_{fx.a}(b_{tot}, d_{tot.a}) = 5.3 \cdot \frac{kN}{m}$

Дејество ветра са саобраћајем: ($\psi_{0.w} := 0.60$)

$F'_w := \psi_{0.w} \cdot d_{tot.b} \cdot q_p(h_{ref}) \cdot c_{fx.b}(b_{tot}, d_{tot.b}) = 4.1 \cdot \frac{kN}{m}$

Треба да се ограничи на

$d_{tot.b} \cdot q'_p(h_{ref}) \cdot c_{fx.b}(b_{tot}, d_{tot.b}) = 4.6 \cdot \frac{kN}{m}$

Утицаји ветра на површини моста у Z правцу

$c_{fz} := 0.90$ (разматран је само доњи смер)

Дејство ветра без саобраћаја:

$F_{wk} := b_{tot} \cdot q_p(h_{ref}) \cdot c_{fz} = 13.5 \cdot \frac{kN}{m}$

Дејество ветра са саобраћајем: ($\psi_{0.w} := 0.60$)

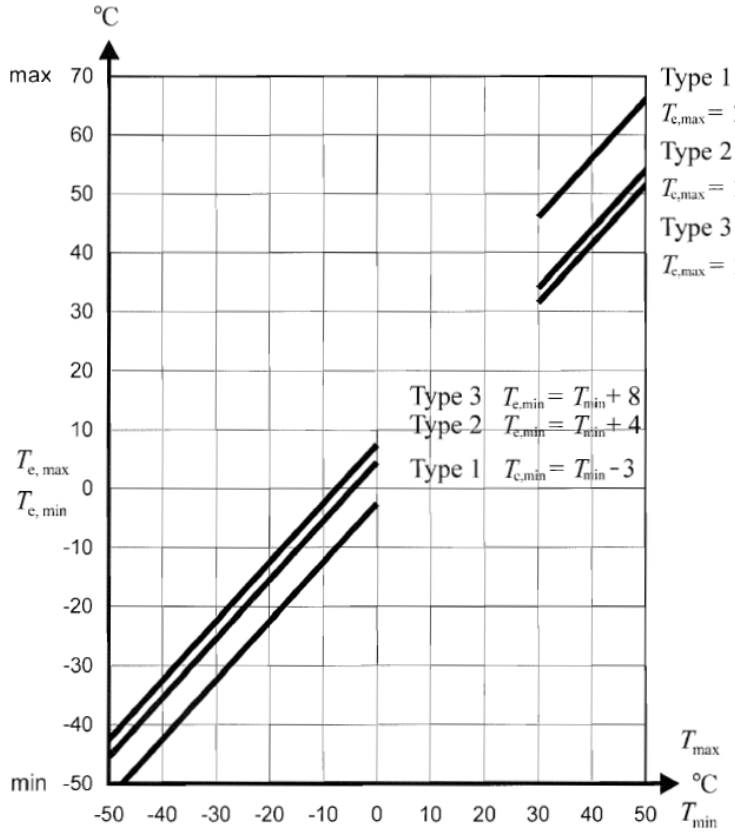
$F'_w := \psi_{0.w} \cdot b_{tot} \cdot q_p(h_{ref}) \cdot c_{fz} = 8.1 \cdot \frac{kN}{m}$

Треба да се ограничи на

$b_{tot} \cdot q'_p(h_{ref}) \cdot c_{fz} = 9.1 \cdot \frac{kN}{m}$

Утицај ветра на стубовима се занемарује у прелиминарној фази пројектовања.

2.2.3.ТОПЛОТНА ДЕЈСТВА



Минималне и максималне температуре ваздуха у хладовини:

$T_{min} := -25°C$

$T_{max} := 35°C$

Минималне и максималне једнолике температуре компонената моста:

$T_{e.min} := T_{min} + 8°C = -17.00 \cdot °C$

$T_{e.max} := T_{max} + 2°C = 37.00 \cdot °C$

Опсег униформности температуре на компонентима моста

Иницијална температура моста: $T_0 := 10°C$

Карактеристичне вредности максималних скупљања и ширења:

$\Delta T_{N.con} := T_0 - T_{e.min} = 27 \cdot °C$

$\Delta T_{N.exp} := T_{e.max} - T_0 = 27 \cdot °C$

Компоненти температурне разлике

Road, foot and railway bridges						
Surface Thickness	Type 1		Type 2		Type 3	
	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top
[mm]	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}
unsurfaced	0,7	0,9	0,9	1,0	0,8	1,1
water-proofed	1,6	0,6	1,1	0,9	1,5	1,0
50	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
100	0,7	1,2	1,0	1,0	0,7	1,0
150	0,7	1,2	1,0	1,0	0,5	1,0
ballast (750 mm)	0,6	1,4	0,8	1,2	0,6	1,0

Type of Deck	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top
	$\Delta T_{M,heat}$ (°C)	$\Delta T_{M,cool}$ (°C)
Type 1: Steel deck	18	13
Type 2: Composite deck	15	18
Type 3: Concrete deck: - concrete box girder - concrete beam - concrete slab	 10 15 15	 5 8 8

Вредности за обрачун различитих површинских дебљина:

$k_{sur.poz} := 0.80$ $\Delta T_{poz} := k_{sur.poz} \cdot 15°C = 12 \cdot °C$

$k_{sur.neg} := 1.00$ $\Delta T_{neg} := k_{sur.neg} \cdot 8°C = 8 \cdot °C$

Компоненте температурне разлике занемарују се током прелиминарне фазе пројектовања јер се њихово симултано дејство са саобраћајним оптерећењем изоставља у прорачунима ГСН-а у складу са „EN 1990“

Вредности термичког ширења лежај и дилатација

Претпостављене температуре за лежајеве и дилатационе разделнице:

$\Delta T_{N.con} + 10°C = 37 \cdot °C$

$\Delta T_{N.exp} + 10°C = 37 \cdot °C$

$\alpha_T := 10^{-5} \cdot \frac{1}{°C}$

2.2.4. СПРЕЧЕНО СКУПЉАЊЕ

Релативна влажност (споља): $RH := 80\%$

Претпостављена величина горњег строја:

$A_{prc} := 8.96m^2$ $u_{prc} := 25.8m$ $h_{0.prc} := 2 \cdot A_{prc} \div u_{prc} = 69 \cdot cm$

Карактеристична вредност чврстоће бетона при притиску на цилиндар:

$f_{ck.sup} := 40 \frac{N}{mm^2}$

Средња вредност чврстоће бетона при притиску на цилиндар:

$f_{cm.sup} := 48 \frac{N}{mm^2}$

Коефицијент у зависности од претпостављене величине:

$$k_h(h_0) := \begin{cases} 1.0 \ \text{if} \ h_0 \le 10\text{cm} \\ 1.0 - \frac{(1.00 - 0.85)}{20\text{cm} - 10\text{cm}}(h_0 - 10\text{cm}) \ \text{if} \ 10\text{cm} < h_0 \le 20\text{cm} \\ 0.85 - \frac{(0.85 - 0.75)}{30\text{cm} - 20\text{cm}}(h_0 - 20\text{cm}) \ \text{if} \ 20\text{cm} < h_0 \le 30\text{cm} \\ 0.75 - \frac{(0.75 - 0.70)}{50\text{cm} - 30\text{cm}}(h_0 - 30\text{cm}) \ \text{if} \ 30\text{cm} < h_0 \le 50\text{cm} \\ 0.70 \ \text{if} \ h_0 > 50\text{cm} \end{cases}$$

$$\beta_{as}(t) := 1 - e^{-0.2 \cdot t^{0.5}}$$

$$\varepsilon_{ca}(f_{ck}) := 2.5 \cdot \left(\frac{f_{ck}}{\frac{N}{mm^2}} - 10 \right) \cdot 10^{-6}$$

Аутогено напрезање
услед скупљања:

$$\varepsilon_{ca}(t, f_{ck}) := \beta_{as}(t) \cdot \varepsilon_{ca}(f_{ck}) \qquad \alpha_{ds1} := 4 \qquad \alpha_{ds2} := 0.12 \qquad \beta_{RH} := 1.55 \cdot (1 - RH^3)$$

$$\beta_{ds}(t, t_s, h_0) := \frac{t - t_s}{(t - t_s) + 0.04 \cdot \sqrt{\left(\frac{h_0}{mm}\right)^3}} \qquad \varepsilon_{cd.0}(f_{cm}) := 0.85 \cdot \left[(220 + 110 \cdot \alpha_{ds1}) \cdot e^{\left(-\alpha_{ds2} \cdot \frac{f_{cm}}{10 \cdot \frac{N}{mm^2}} \right)} \right] \cdot 10^{-6} \cdot \beta_{RH}$$

Развој напрезања услед скупљања исушавањем:

$$\varepsilon_{cd}(t, t_s, h_0, f_{cm}) := \beta_{ds}(t, t_s, h_0) \cdot \varepsilon_{cd.0}(f_{cm}) \cdot k_h(h_0)$$

Укупно напрезање услед скупљања:

$$\varepsilon_{cs}(t, t_s, h_0, f_{ck}, f_{cm}) := \varepsilon_{ca}(t, f_{ck}) + \varepsilon_{cd}(t, t_s, h_0, f_{cm})$$

и коначна вредност скупљања:

$$\varepsilon_{10000.sup} := \varepsilon_{cs}(10000, 0, h_{0.prc}, f_{ck.sup}, f_{cm.sup}) = 0.023 \cdot \%$$

Одвојити (разликовати) топлотно ширење од спреченог скупљања горњег строја:

$$\frac{\varepsilon_{10000.sup}}{\alpha_T} = 23.1 \cdot °C$$

2.2.5. СЕИЗМИЧКА ДЕЈСТВА

Аутоматско генерисање сеизмичких оптерећења примењује се са уграђеним AXIS VM модулом.

Сеизмичка оптерећења се узимају у обзир према методи Анализе спектра реакције. Ова метода захтева претходно израчунати број непоремећених фреквенција слободних вибрација и одговарајуће облике рада.
На основу ових облика режима вибрације AXIS VM ствара еквивалентна статичка оптерећења (за сваки облик режима вибрације) која се затим примењују на модел у статичкој анализи. Затим се резултат унутрашње силе добијеним за сваки облик режима сабира са методом описаном у спецификацији прорачуна.
Ово су кораци стварања сеизмичких оптерећења и подешавања параметара одзива:

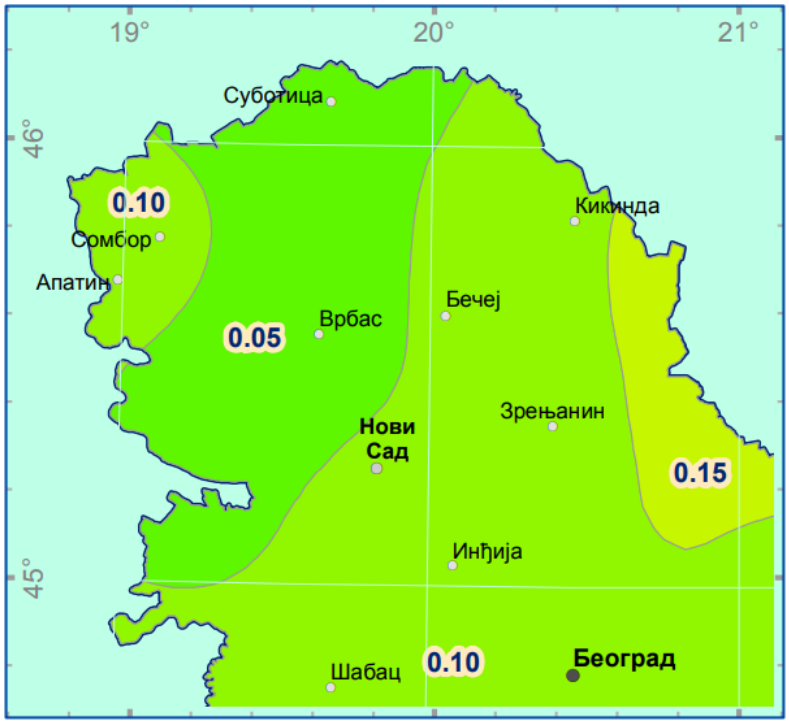
1. Израчунати прве n облике фреквенција и вибрација и табелу еквивалентних сеизмичких коефицијената X, Y правцу.

2. Програм генерише више случајева оптерећења.
Случајеви оптерећења „X“, „Y“ садрже максималну вредност напона и деформација израчунатих из еквивалентних сеизмичких коефицијената у X, Y правцима.
Случајеви оптерећења '+', '-' садрже максималну вредност напрезања и деформација наведених у еквивалентним сеизмичким коефицијентима у X, Y правцу.

3. Сеизмички параметри

Сеизмички утицаји у Z координати нису узети у обзир.

Сеизмичка мапа:



Референтно убрзање примењене сеизмичке зоне: $a_{gR} := 0.05 \cdot g$

Класа важности моста: II.
(Просечна класа важности) $\gamma_I := 1.00$

Пројектовано убрзање на тлу: $a_g := \gamma_I \cdot a_{gR} = 0.49 \cdot \frac{m}{s^2}$

Спектар одзива еластичног убрзања:

$$0 \le T \le T_B : \; S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \le T \le T_C : \; S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q}$$

$$T_C \le T \le T_D : \; S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right] \\ \ge \beta \cdot a_g \end{cases}$$

$$T_D \le T : \quad S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right] \\ \ge \beta \cdot a_g \end{cases}$$

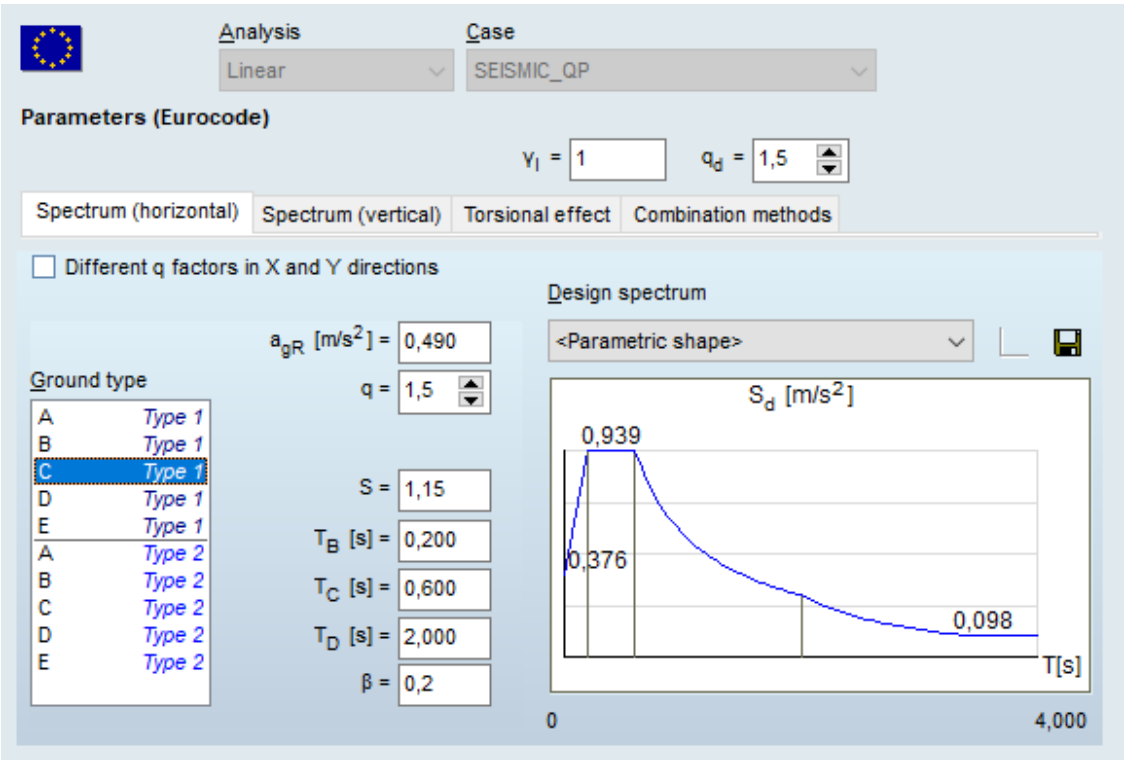
"C" категорија тла је узета у обзир.

Параметри спектра одговора:

Ground type	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,15	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,4	0,15	0,5	2,0

Фактор одзива: $q := 1.50$

Параметар за доњу границу вредности: $\beta := 0.20$



Persistent and transient design situation	Permanent actions		Prestress	Leading variable action	Accompanying variable actions	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
(Eq. 6.10)	$\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$

Persistent and transient design situation	Permanent actions		Prestress	Leading variable action	Accompanying variable actions	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
(Eq. 6.10a)	$\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$
(Eq. 6.10b)	$\xi\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$

NOTE 1 The choice between 6.10, or 6.10a and 6.10b will be in the National Annex. In the case of 6.10a and 6.10b, the National Annex may in addition modify 6.10a to include permanent actions only.

NOTE 2 The γ and ξ values may be set by the National Annex. The following values for γ and ξ are recommended when using expressions 6.10, or 6.10a and 6.10b:
$\gamma_{G,sup} = 1,35$[1)]
$\gamma_{G,inf} = 1,00$
$\gamma_Q = 1,35$ when Q represents unfavourable actions due to road or pedestrian traffic (0 when favourable)
$\gamma_Q = 1,45$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 11 to 31 (except 16, 17, 26[3)] and 27[3)]), load models LM71, SW/0 and HSLM and real trains, when considered as individual leading traffic actions (0 when favourable)
$\gamma_Q = 1,20$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 16 and 17 and SW/2 (0 when favourable)
$\gamma_Q = 1,50$ for other traffic actions and other variable actions [2)]
$\xi = 0,85$ (so that $\xi\gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \cong 1,15$).
$\gamma_{Gset} = 1,20$ in the case of a linear elastic analysis, and $\gamma_{Gset} = 1,35$ in the case of a non linear analysis, for design situations where actions due to uneven settlements may have unfavourable effects. For design situations where actions due to uneven settlements may have favourable effects, these actions are not to be taken into account.
See also EN 1991 to EN 1999 for γ values to be used for imposed deformations.
γ_P = recommended values defined in the relevant design Eurocode.

[1)]This value covers: self-weight of structural and non structural elements, ballast, soil, ground water and free water, removable loads, etc.
[2)]This value covers: variable horizontal earth pressure from soil, ground water, free water and ballast, traffic load surcharge earth pressure, traffic aerodynamic actions, wind and thermal actions, etc.
[3)]For rail traffic actions for groups of loads 26 and 27 $\gamma_Q = 1,20$ may be applied to individual components of traffic actions associated with SW/2 and $\gamma_Q = 1,45$ may be applied to individual components of traffic actions associated with load models LM71, SW/0 and HSLM, etc.

NOTE 3 The characteristic values of all permanent actions from one source are multiplied by $\gamma_{G,sup}$ if the total resulting action effect is unfavourable and $\gamma_{G,inf}$ if the total resulting action effect is favourable. For example, all actions originating from the self-weight of the structure may be considered as coming from one source; this also applies if different materials are involved. See however A2.3.1(2).

NOTE 4 For particular verifications, the values for γ_G and γ_Q may be subdivided into γ_g and γ_q and the model uncertainty factor γ_{Sd}. A value of γ_{Sd} in the range 1,0–1,15 may be used in most common cases and may be modified in the National Annex.

NOTE 5 Where actions due to water are not covered by EN 1997 (e.g. flowing water), the combinations of actions to be used may be specified for the individual project.

Action	Symbol		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Traffic loads	gr1a (LM1+pedestrian or cycle-track loads) [1]	TS	0,75	0,75	0
		UDL	0,40	0,40	0
		Pedestrian+cycle-track loads [2]	0,40	0,40	0
	gr1b (Single axle)		0	0,75	0
	gr2 (Horizontal forces)		0	0	0
	gr3 (Pedestrian loads)		0	0,40	0
	gr4 (LM4 – Crowd loading))		0	-	0
	gr5 (LM3 – Special vehicles))		0	-	0
Wind forces	F_{Wk} - Persistent design situations - Execution		0,6 0,8	0,2 -	0 0
	F_W^*		1,0	-	-
Thermal actions	T_k		0,6 [3]	0,6	0,5
Snow loads	$Q_{Sn,k}$ (during execution)		0,8	-	-
Construction loads	Q_c		1,0	-	1,0

1) The recommended values of ψ_0, ψ_1 and ψ_2 for gr1a and gr1b are given for road traffic corresponding to adjusting factors α_{Qi}, α_{qi}, α_{qr} and β_Q equal to 1. Those relating to UDL correspond to common traffic scenarios, in which a rare accumulation of lorries can occur. Other values may be envisaged for other classes of routes, or of expected traffic, related to the choice of the corresponding α factors. For example, a value of ψ_2 other than zero may be envisaged for the UDL system of LM1 only, for bridges supporting severe continuous traffic. See also EN 1998.

2) The combination value of the pedestrian and cycle-track load, mentioned in EN 1991-2, is a "reduced" value. ψ_0 and ψ_1 factors are applicable to this value.

3) The recommended ψ_0 value for thermal actions may in most cases be reduced to 0 for ultimate limit states EQU, STR and GEO. See also the design Eurocodes.

ULS (a,b)

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_P P "+" \gamma_{Q,1}\psi_{0,1} Q_{k,1} "+" \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$\sum_{j\geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_P P "+" \gamma_{Q,1} Q_{k,1} "+" \sum_{i>1} \gamma_{Q,i}\psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Сеизмика

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} "+" P "+" A_{\mathrm{Ed}} "+" \sum_{\mathrm{i}\geq 1} \psi_{2,\mathrm{i}} Q_{\mathrm{k,i}}$$

Карактеристично

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} "+" P "+" Q_{\mathrm{k},1} "+" \sum_{i>1} \psi_{0,\mathrm{i}} Q_{\mathrm{k,i}}$$

Често

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{\mathrm{k},1} "+" \sum_{i>1} \psi_{2,\mathrm{i}} Q_{\mathrm{k,i}}$$

Квази-стално

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} "+" P "+" \sum_{i\geq 1} \psi_{2,\mathrm{i}} Q_{\mathrm{k,i}}$$

Комбинације оптерећења:

СТАЛНА ОПТЕРЕЋЕЊА	СЕИЗМИКА	TS	UDL	ТОПЛОТА	СКУПЉАЊЕ	ВЕТАР (Fwk)	ВЕТАР (Fw*)	КОЧЕЊЕ/УБРЗАЊЕ	ТРАНСБЕРЗАЛНО
1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1

Случајеви оптерећења:

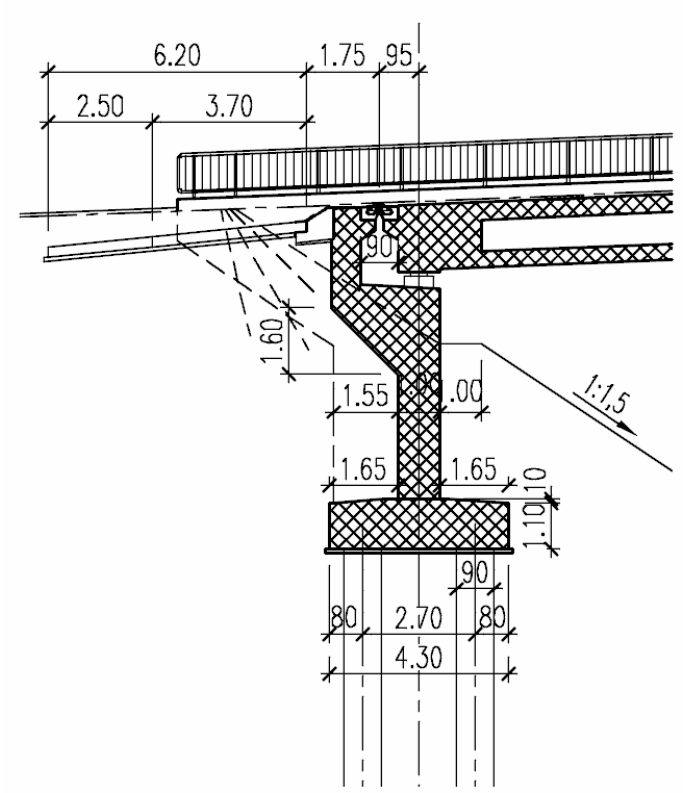
Назив	Група	Група	НАзив	Група	Група
СРИЗМИКА X / Y	Облици вибрација		TEMP+	ТОПЛОТА	Пром.
СРИЗМИКА +	СЕИЗМИКА	Сеизмика	TEMP-		
СРИЗМИКА -			Fwk_L	ВЕТАР (Fwk)	Пром.
DL ПРИТИСАК ТЛА	СТАЛНО ОПТ.	Стално	Fwk_R		
DLДОЊИ СТРОЈ			Fw*_L	ВЕТАР (Fw*)	Пром.
DL1+DL2			Fw*_R		
DL3			BRAKING+	КОЧЕЊЕ/УБРЗАЊЕ	Пром.
СКУПЉАЊЕ	СКУПЉАЊЕ	Пром.	BRAKING-		
TS_1_AP	TS	Пром.	UDL_1	UDL	Пром.
TS_1 … 3_L					
TS_1 … 3_R			UDL_1-2_L		
TS_4_L_A			UDL_1-2_R		
TS_4_R_A			UDL_2-3_L		
TS_4_L_B			UDL_2-3_R		
TS_4_R_B			UDL_3-4_L		
TS_5_L			UDL_3-4_R		
TS_5_R			UDL_4-5_L		
TS_6_L			UDL_4-5_R		
TS_6_R			UDL_5-6_L		
TS_7_L_A			UDL_5-6_R		
TS_7_R_A			UDL_6-7_L		
TS_7_L_B			UDL_6-7_R		
TS_7_R_B			UDL_7-8_L		
TS_8 … 14_L			UDL_7-8_R		
TS_8 … 14_R			UDL_8-9_L		
TS_14_AP			UDL_8-9_R		
TRANSVERSE_1 … 3_L	ТРАНСВЕРЗАЛНО	Пром.	UDL_9-10_L		
TRANSVERSE_1 … 3_R			UDL_9-10_R		
TRANSVERSE_4_L_A			UDL_10-11_L		
TRANSVERSE_4_R_A			UDL_10-11_R		
TRANSVERSE_4_L_B			UDL_11-12_L		
TRANSVERSE_4_R_B			UDL_11-12_R		
TRANSVERSE_5_L			UDL_12-13_L		
TRANSVERSE_5_R			UDL_12-13_R		
TRANSVERSE_6_L			UDL_13-14_L		
TRANSVERSE_6_R			UDL_13-14_R		
TRANSVERSE_7_L_A			UDL_14		
TRANSVERSE_7_R_A					
TRANSVERSE_7_L_B			TRANSVERSE_8 … 14_L	ТРАНСВЕРЗАЛНО	Пром.
TRANSVERSE_7_R_B			TRANSVERSE_8 … 14_R		

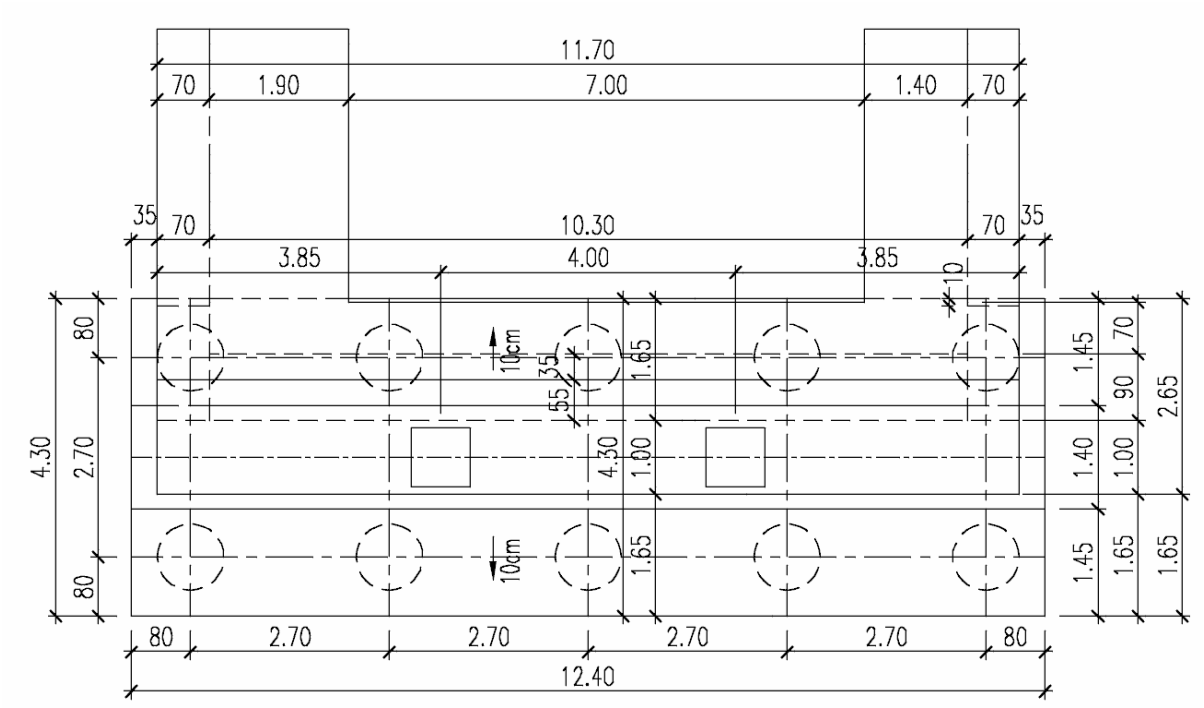
Случајеви оптерећења:

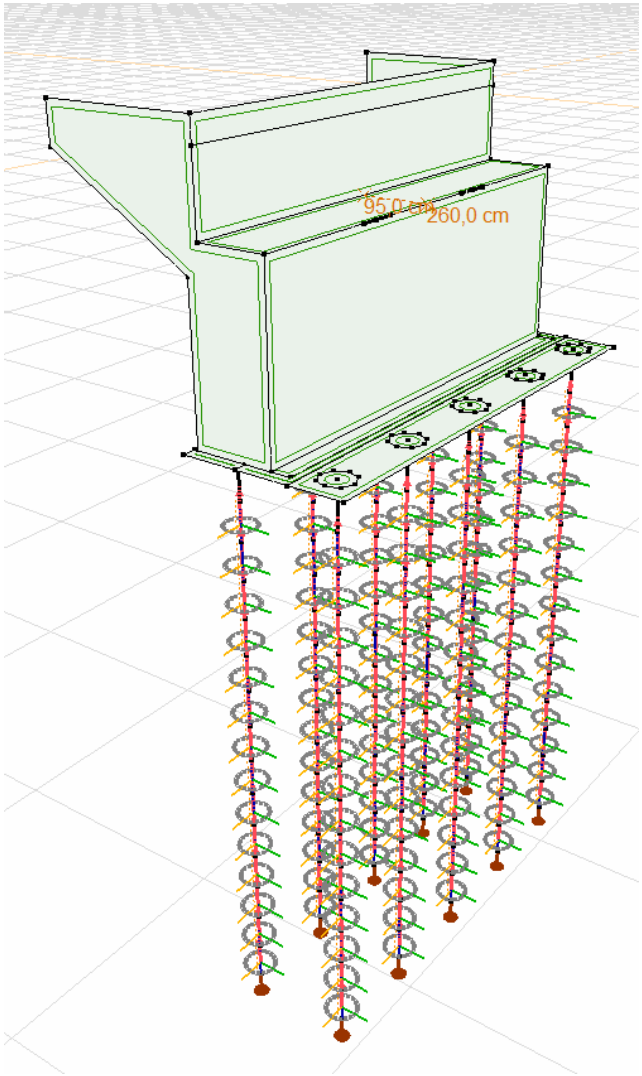
	Група	Тип	$\gamma_{G,sup}$	$\gamma_{G,inf}$	ξ	γ	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Адитив
1	СТАЛНА ОПТЕРЕЋЕЊА	Стално	1,350	1,000	0,850					1
2	СЕИЗМИКА	Сеизмика	1,000	1,000						
3	TS	Променљ.				1,350	0,750	0,750	0	0
4	UDL	Променљ.				1,350	0,400	0,400	0	0
5	ТОПЛОТА	Променљ.				1,500	0	0,600	0	0
6	СКУПЉАЊЕ	Променљ.				1,000	1,000	1,000	1,000	0
7	ВЕТАР (Fwk)	Променљ.				1,500	0,600	0,200	0	0
8	ВЕТАР (Fw*)	Променљ.				1,500	1,000	1,000	0	0
9	КОЧЕЊЕ/УБРЗАЊЕ	Променљ.				1,350	0,750	0,750	0	0
10	ТРАНСБЕРЗАЛНО	Променљ.				1,350	0,750	0,750	0	0

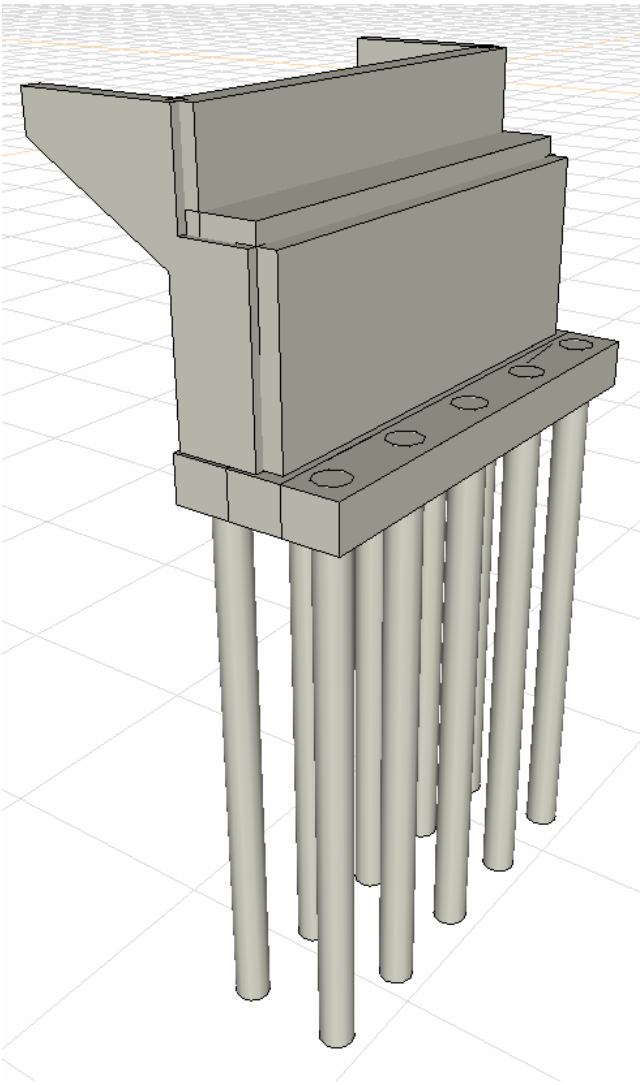
3. ПРОРАЧУН ПОТПОРНЕ КОСНТРУКЦИЈЕ - ОПОРЦА

3.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ









3.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критично ГСН вертикално оптерећење на шипове:

Rz min -2106,17 kN

[1,35*DL1+DL2+1,35*DL ДОЊИ СТРОЈ+1,35*DL3+1,35*DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] {1,5*1*Fw*_R}
(1,35*0,75*TS_1_AP+1*1* СКУПЉАЊЕ+1,35*0,4*UDL_1-2_L+1,35*0,4*UDL_1-2_R+1,35*0,4*UDL_4-5_L
+1,35*0,4*UDL_5-6_L+1,35*0,75*КОЧЕЊЕ-+1,35*0,4*UDL_6-7_L+1,35*0,4*UDL_11-12_L
+1,35*0,4*UDL_12-13_L+1,35*0,4*UDL_13-14_L+1,35*0,4*UDL_2-3_R+1,35*0,4*UDL_3-4_R
+1,35*0,4*UDL_7-8_R+1,35*0,4*UDL_8-9_R+1,35*0,4*UDL_9-10_R+1,35*0,4*UDL_10-11_R
+1,35*0,75*ТРАНСВЕРЗАЛНО_1_R)

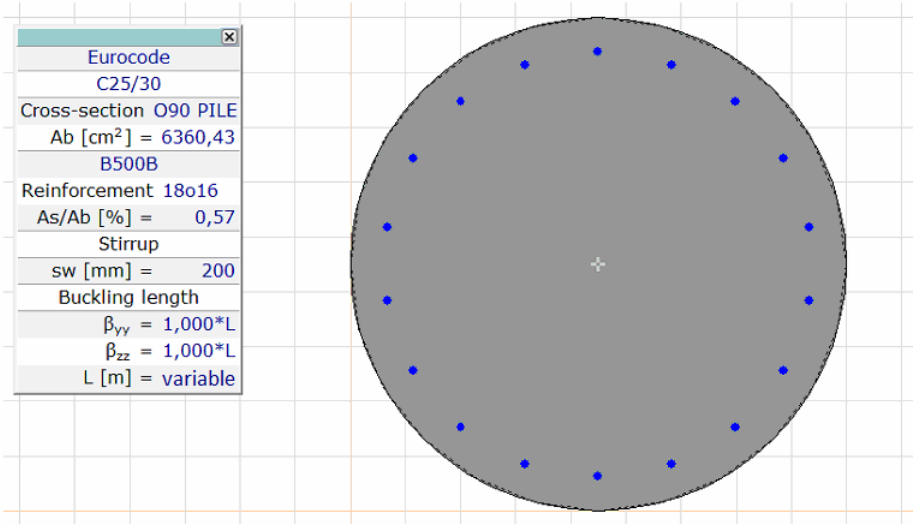
Квази-стално вертикално оптерећење на шипове:

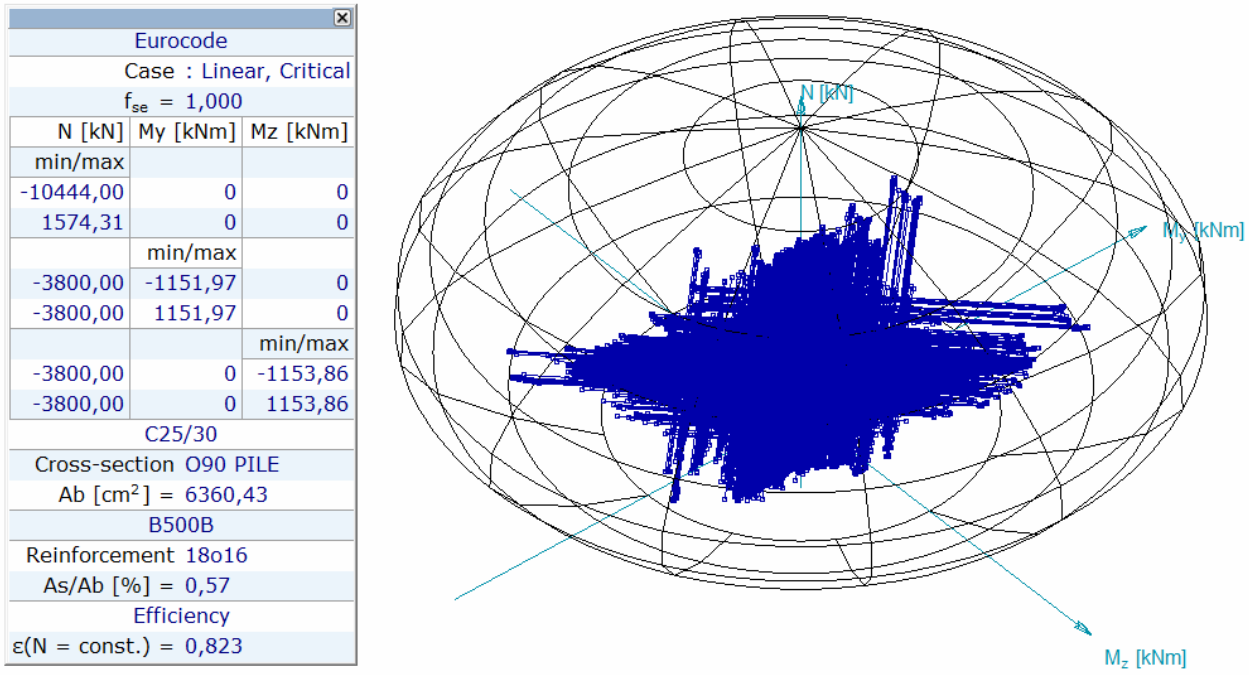
Rz min -1124,94 kN

[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ+DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] {СКУПЉАЊЕ}

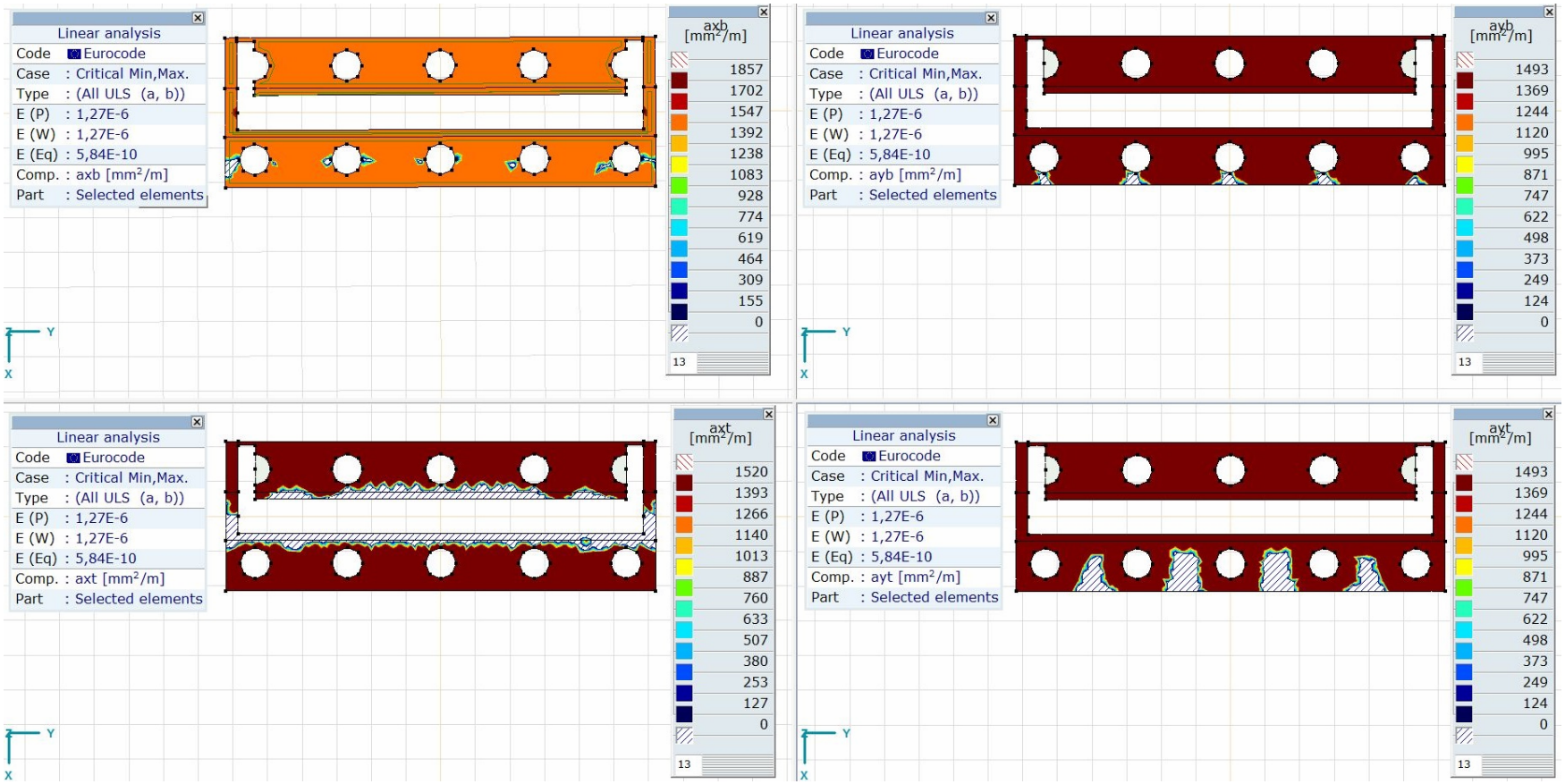
Критичне ГСН унутрашње силе у шипова:

Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	мин	-1980,56	-337,55	-111,38
	макс	-2102,66	347,24	-53,19
Mz	мин	-1348,21	-212,75	-237,4
	макс	-1297,49	189,75	201,49





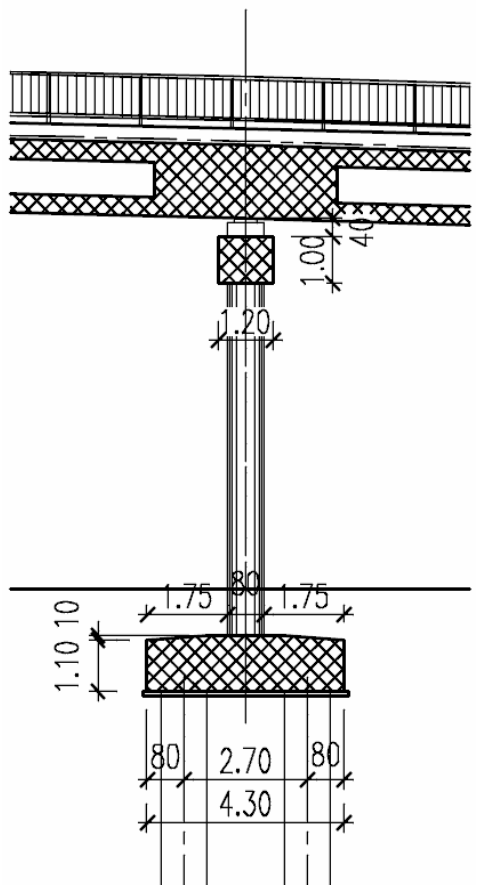
Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 18o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ ШИПОВА! Ово представља статичку потребну површину армирања, али је такође потребно узети у обзир минималну површину армирања према EN 1992.**

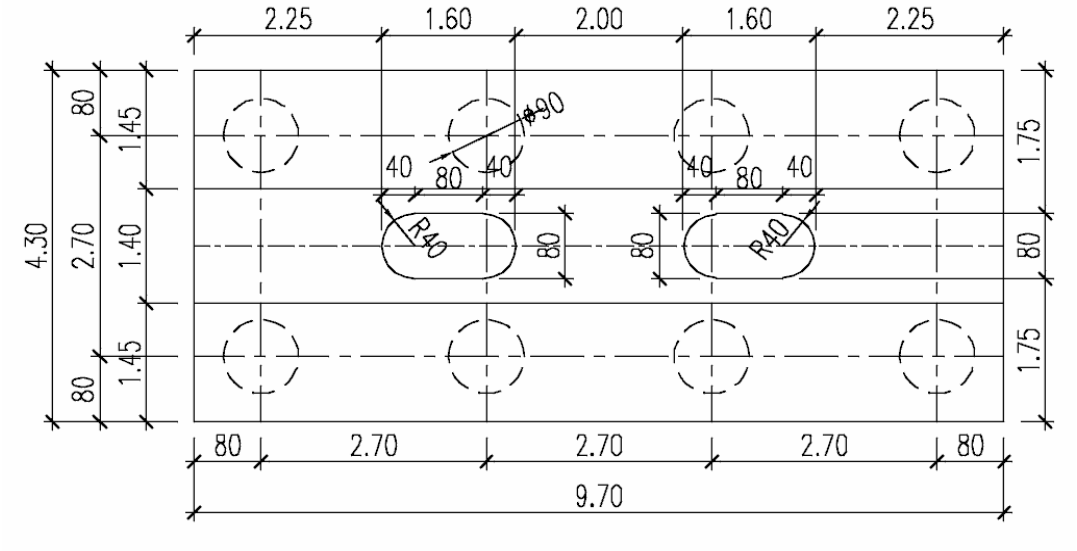


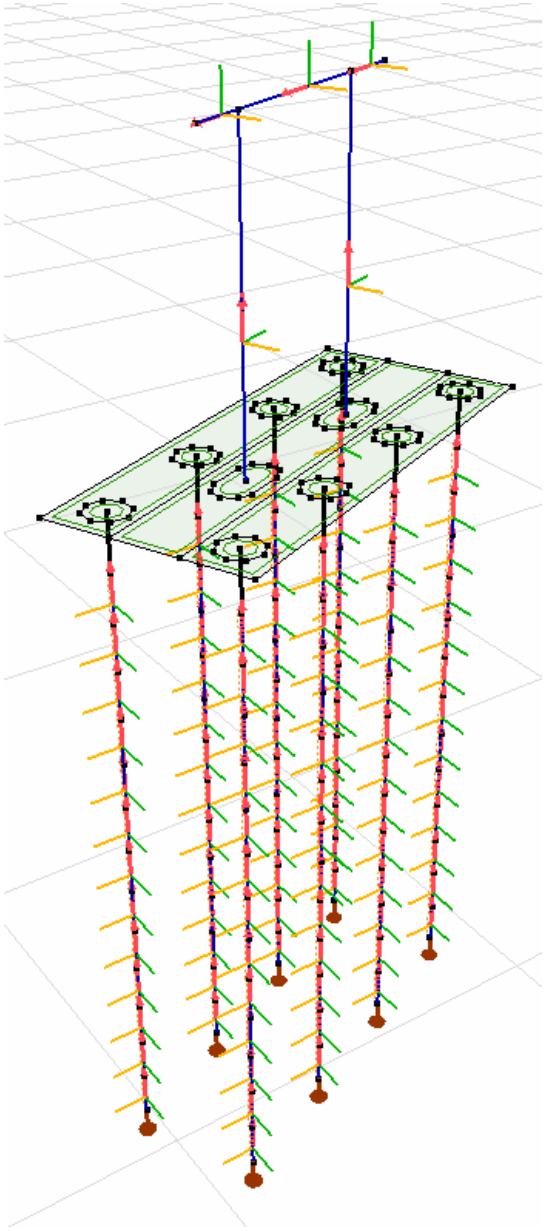
Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC1, са прорачунатом минималном површином армирана **НОСИВОСТИ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

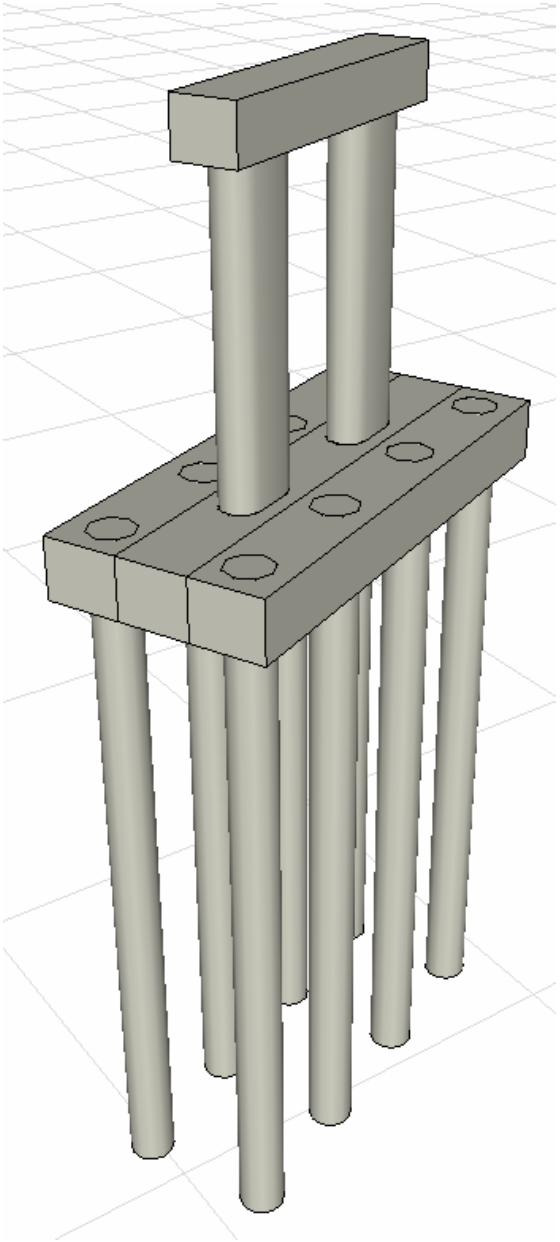
4. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ПОКРЕТНИМ ОСЛОНЦИМА

4.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ









4.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критична ГСН вертикална оптерећења на шипове:

Rz min -2256,70 kN

[1,35*0,85*DL1+DL2+1,35*0,85*DL ДОЊИ СТРОЈ+1,35*0,85*DL3+1,35*0,85*DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] {1,35*UDL_1-2_R+1,35*UDL_4-5_L+1,35*UDL_5-6_L+1,35*UDL_14+1,35*UDL_6-7_L +1,35*UDL_7-8_L+1,35*UDL_8-9_L+1,35*UDL_10-11_L+1,35*UDL_11-12_L+1,35*UDL_12-13_L +1,35*UDL_2-3_R+1,35*UDL_3-4_R+1,35*UDL_7-8_R+1,35*UDL_8-9_R+1,35*UDL_10-11_R +1,35*UDL_13-14_R} (1,5*1*Fw*_L+1,35*0,75*КОЧЕЊЕ-+1,35*0,75*TS_8_L +1,35*0,75*ТРАНСВЕРЗАЛНО_8_L)

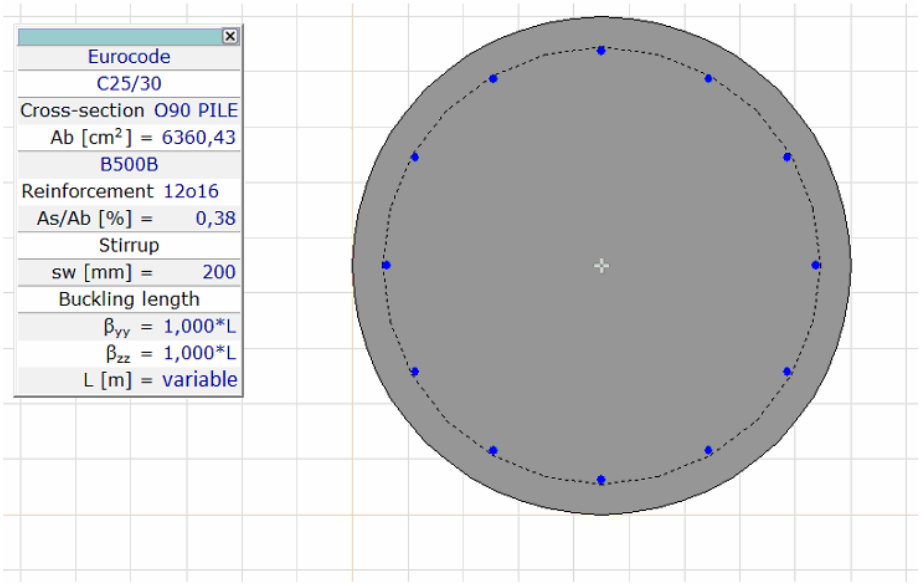
Квази-стално вертикално оптерећење на шипове:

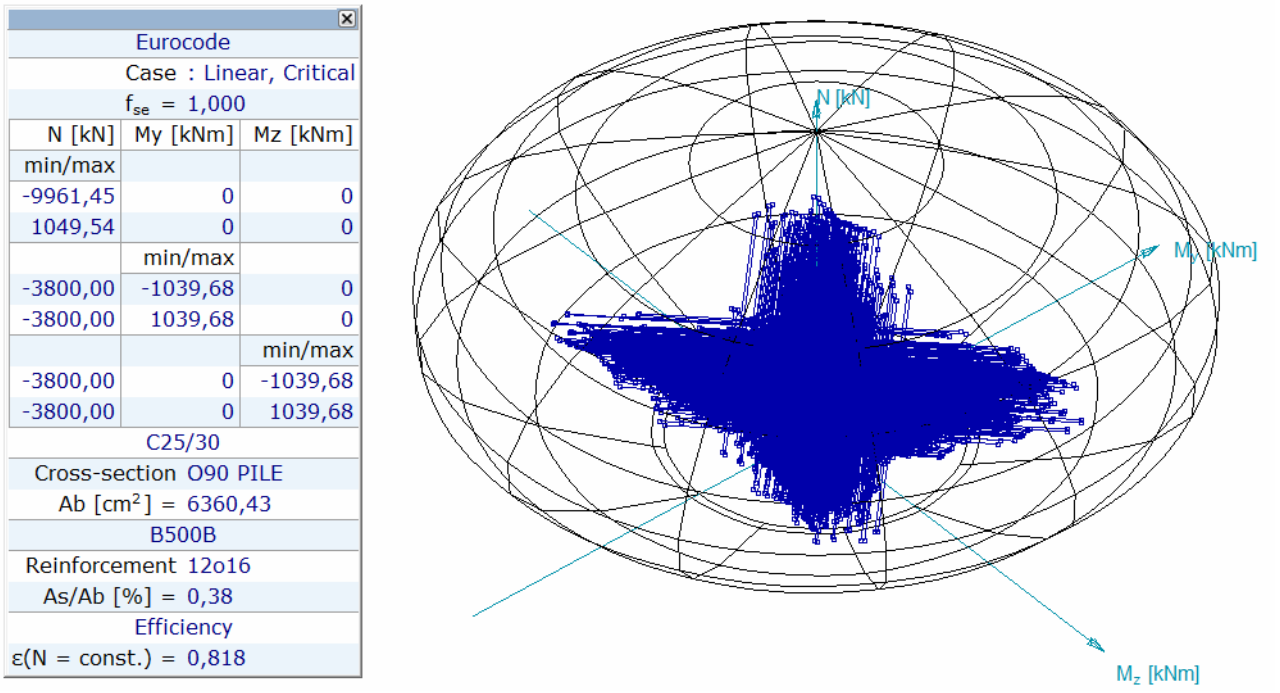
Rz min -1327,01 kN

[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ +DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА]

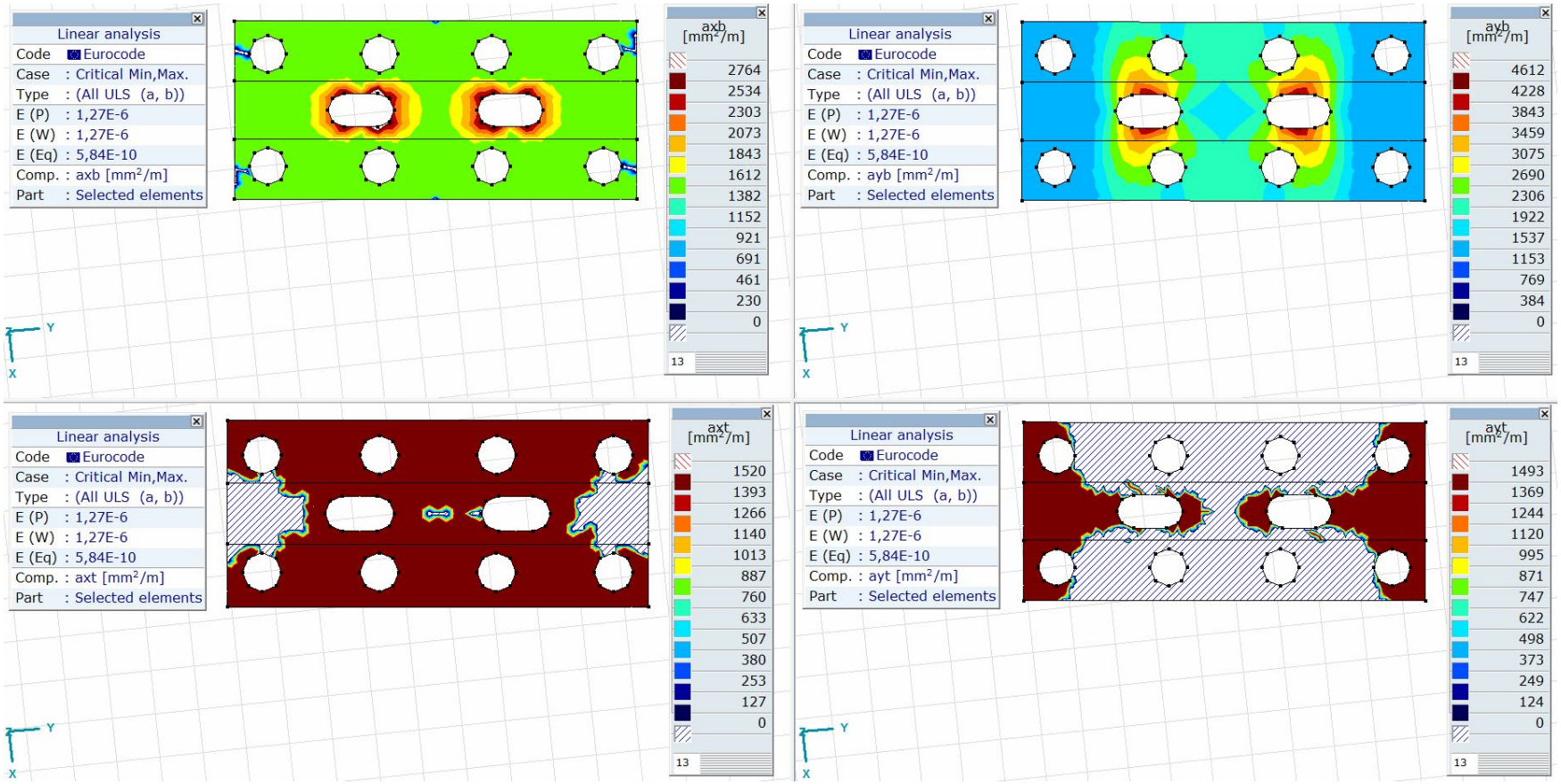
Критичне ГСН унутрашње силе у шиповима:

Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	мин	-1733,00	-123,44	213,27
	макс	-1661,54	125,87	-221,20
Mz	мин	-1923,40	-2,65	-282,39
	макс	-1948,38	2,54	284,70





Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 12o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ ШИПОВА! Ово представља статичку потребну површину армирања, али је такође потребно узети у обзир минималну површину армирања према EN 1992.**

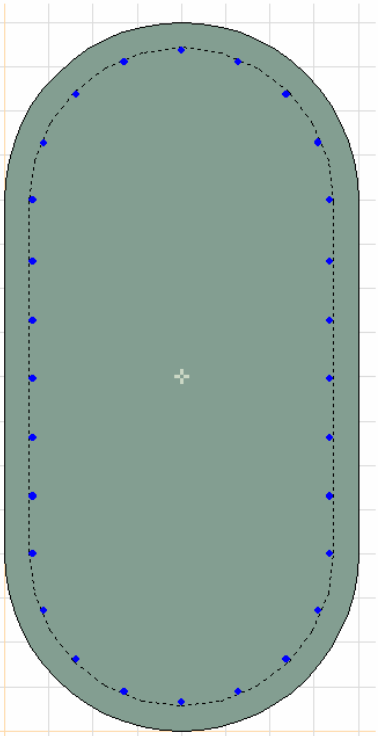


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC1, са прорачунатом минималном површином армирана + додатном арматуром испод базе стуба **НОСИВОСТ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

4.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

Критичне ГСН унутрашње силе у стубовима:

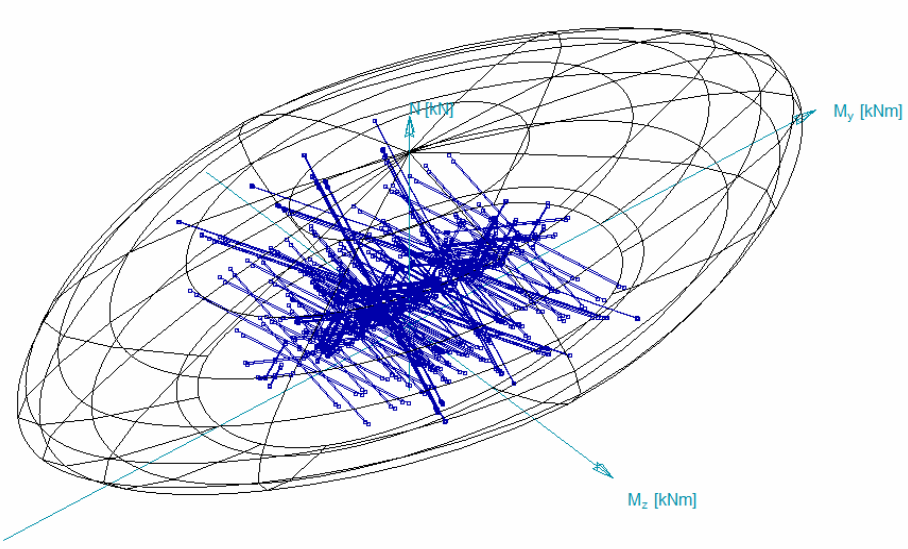
Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Nx	мин	-7345,72	0,00	173,40	-1114,66	-0,11
	макс	-2878,73	0,00	-62,74	-67,22	0,00
My	мин	-7090,73	0,00	188,33	-1158,01	-0,11
	макс	-6984,25	0,00	-179,33	1115,62	0,02
Mz	мин	-7090,73	0,00	188,33	-1158,01	-0,11
	макс	-6447,47	0,00	6,12	174,95	0,11



Eurocode
C30/37
Cross-section O80x160 COLUMN
Ab [cm²] = 11425,53
B500B
Reinforcement 28o20
As/Ab [%] = 0,77
Stirrup
sw [mm] = 200
Buckling length
β_{yy} = 1,000*L
β_{zz} = 2,000*L
L [m] = variable

Предпоставља се лонгитудиална дужина избочавања < 2.00xL и трансверзална < L

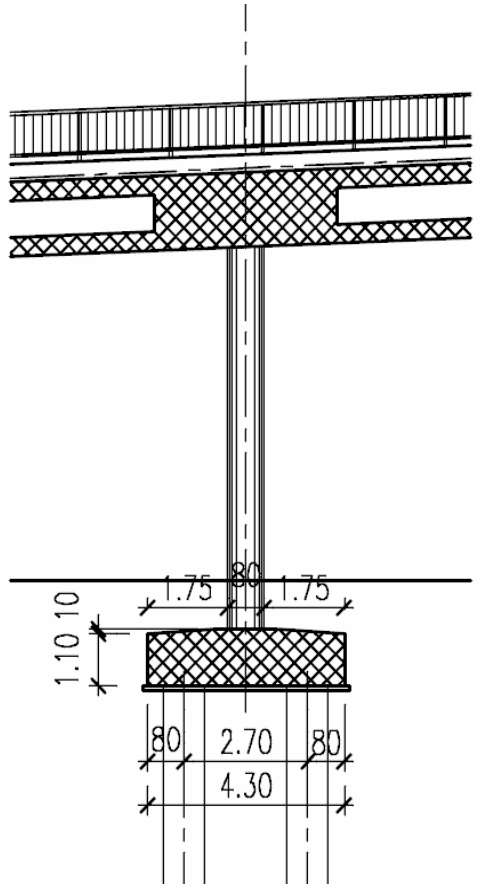
Eurocode		
Case : Linear, Critical		
f_{se} = 1,000		
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
min/max		
-22935,95	-3,16	-2,06
3826,46	3,42	2,24
	min/max	
-8750,00	-4815,74	2,10
-8750,00	4815,16	-2,10
		min/max
-8250,00	3,42	-2676,84
-8250,00	-3,42	2677,03
C30/37		
Cross-section O80x160 COLUMN		
Ab [cm²] = 11425,53		
B500B		
Reinforcement 28o20		
As/Ab [%] = 0,77		
Efficiency		
ε(N = const.) = 0,856		

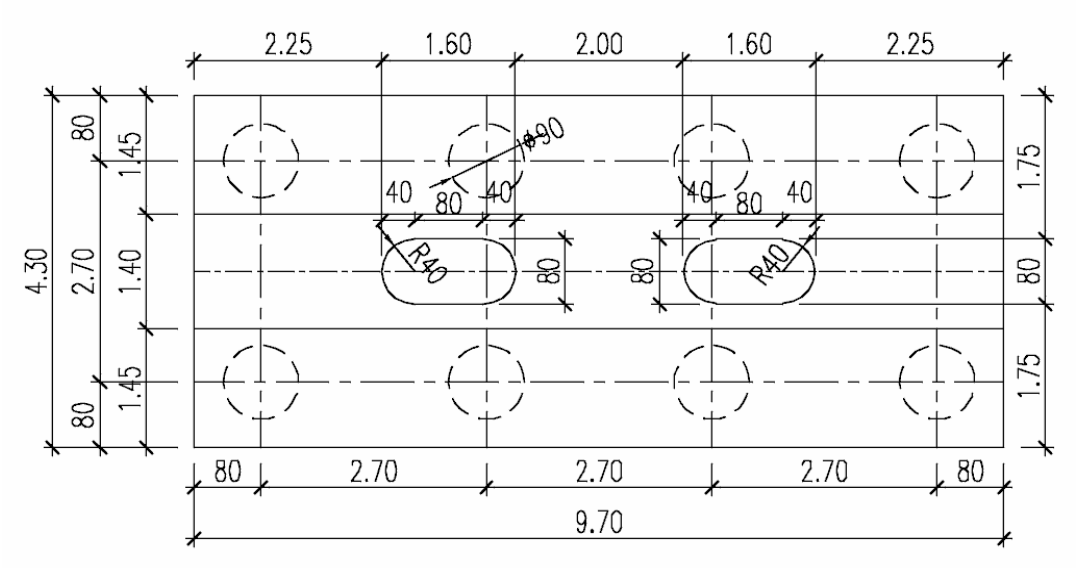


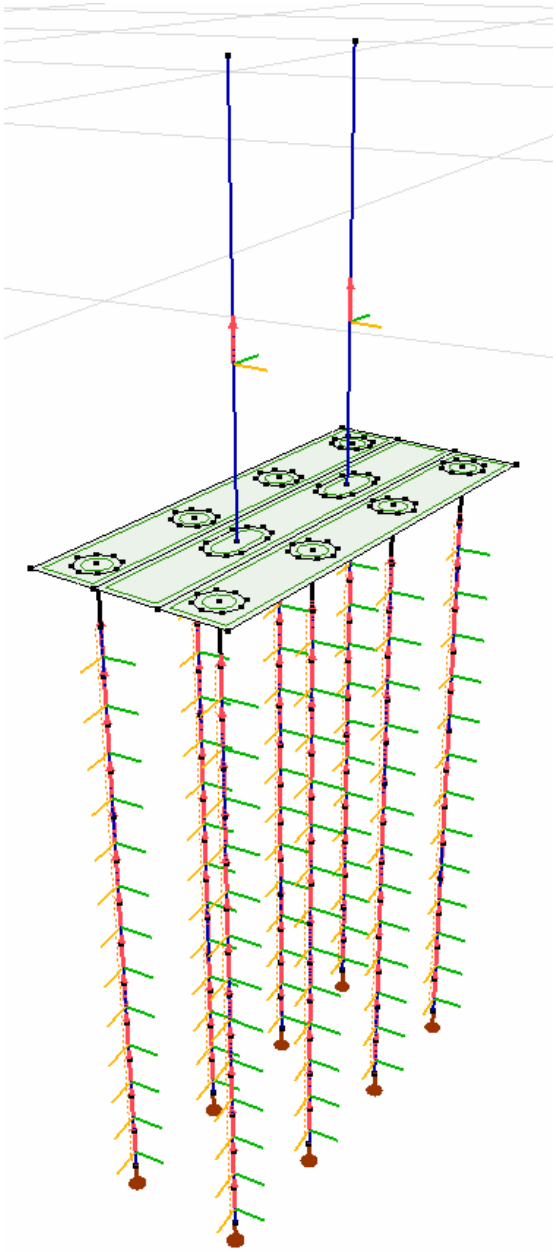
Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 28o20 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ СТУБОВА!**

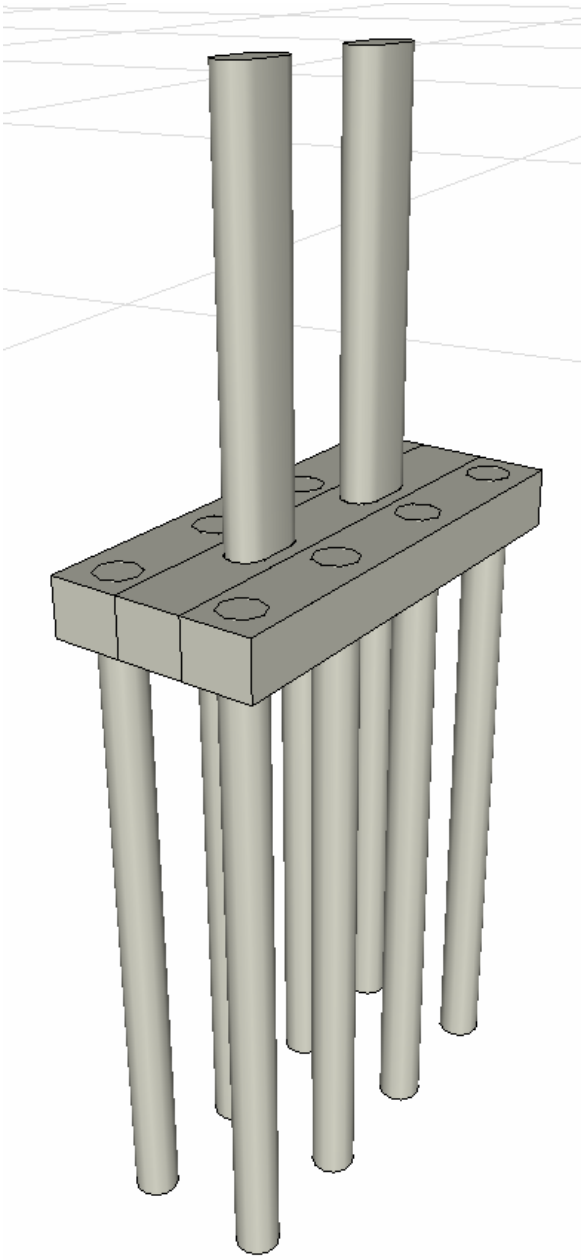
5. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА НЕПОКРЕТНИМ ОСЛОНЦИМА

5.1. ГЕОМТЕРИЈСКИ ПОДАЦИ









5.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критична ГСН вертикална оптерећења на шипове:

Rz min -2400,82 kN

[1,35*0,85*DL1+DL2+1,35*0,85*DL ДОЊИ СТРОЈ +1,35*0,85*DL3+1,35*0,85*DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] {1,35*UDL_1-2_L+1,35*UDL_1+1,35*UDL_2-3_L+1,35*UDL_3-4_L+1,35*UDL_4-5_L +1,35*UDL_5-6_L+1,35*UDL_14+1,35*UDL_7-8_L+1,35*UDL_8-9_L+1,35*UDL_9-10_L+1,35*UDL_10-11_L+1,35*UDL_4-5_R+1,35*UDL_5-6_R+1,35*UDL_11-12_R+1,35*UDL_12-13_R+1,35*UDL_13-14_R} (1,35*0,75*TS_5_L+1*1*СКУПЉАЊЕ+1,5*1*Fw*_L+1,35*0,75* КОЧЕЊЕ + +1,35*0,75*ТРАНСВЕРЗАЛНО_5_L)

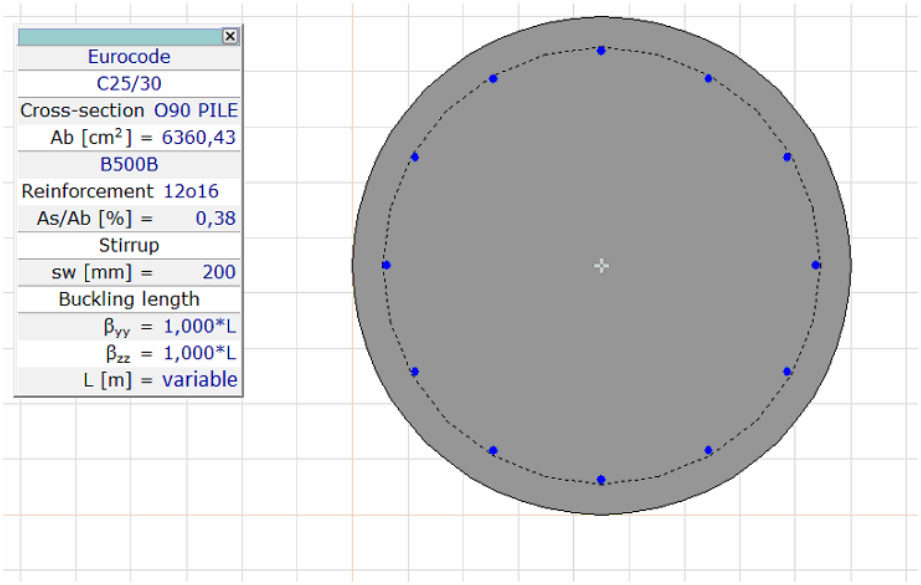
Квази-стално вертикално оптерећење на шипове:

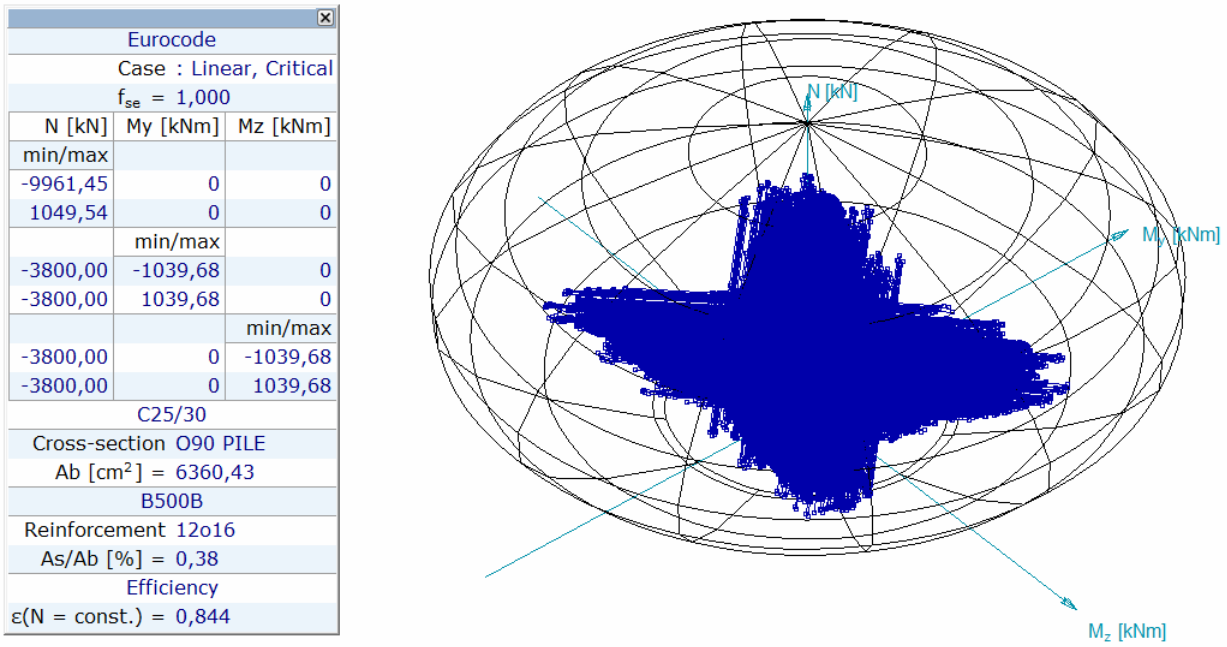
Rz min -1347,21 kN

[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ +DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] {СКУПЉАЊЕ}

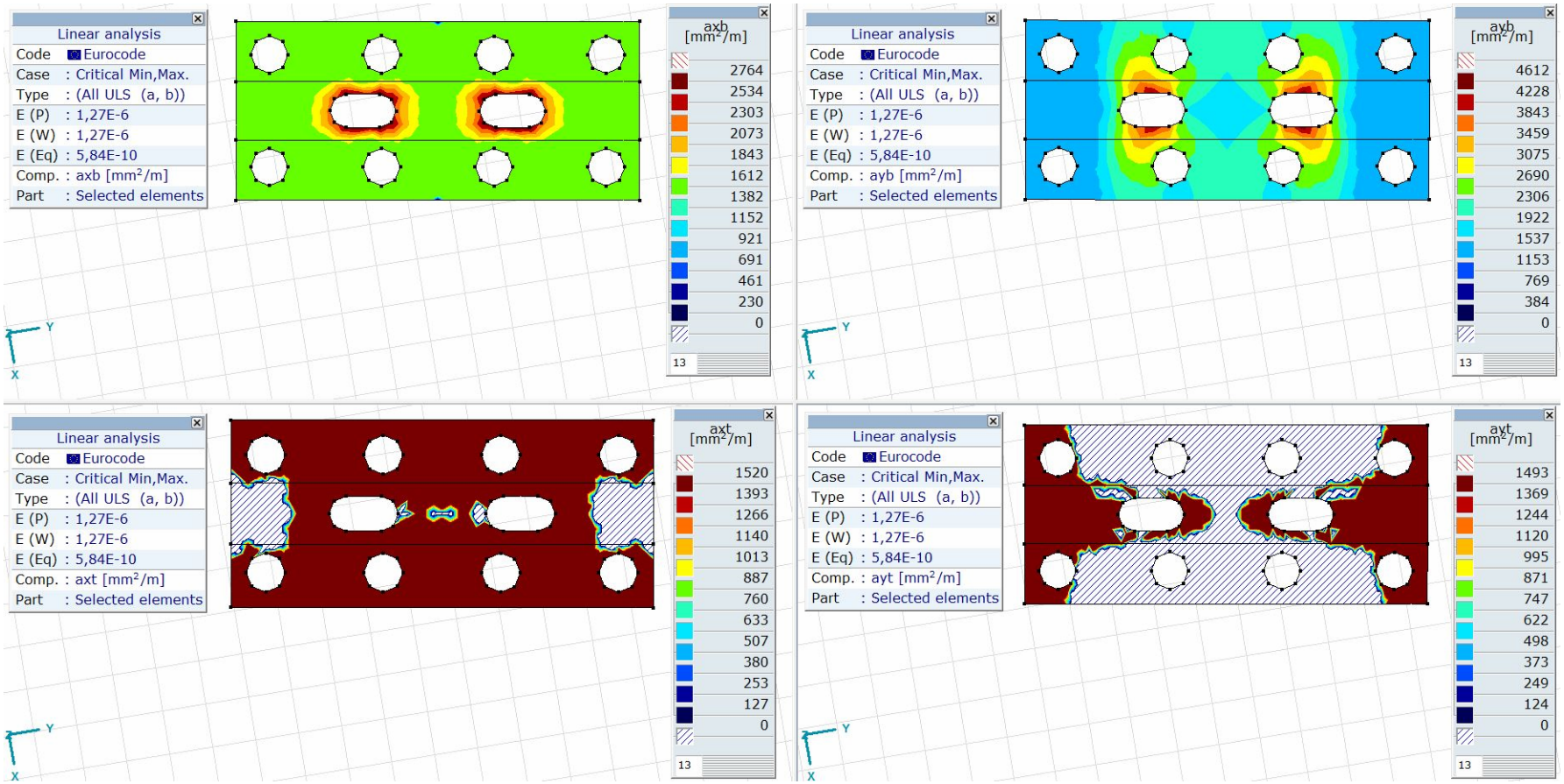
Критичне ГСН унутрашње силе:

Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	мин	-1911,74	-181,39	171,73
	макс	-1794,91	167,87	-194,56
Mz	мин	-1954,40	9,76	-288,87
	макс	-2076,19	-15,48	282,47





Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 12o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ ШИПОВА! Ово представља статичку потребну површину армирања, али је такође потребно узети у обзир минималну површину армирања према EN 1992.**

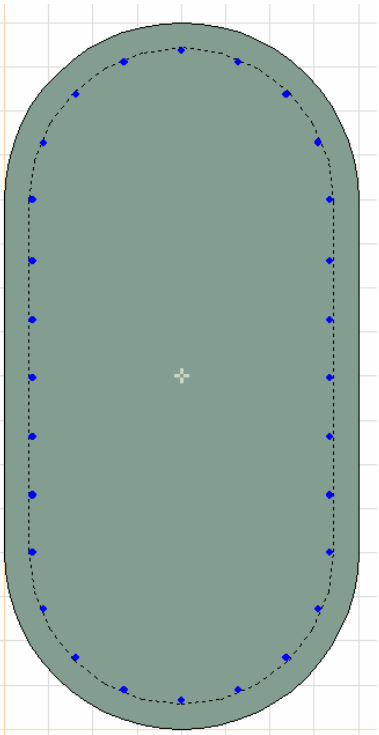


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC1, са прорачунатом минималном површином армирана + додатном арматуром испод базе стуба **НОСИВОСТ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

5.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

Критичне ГСН унутрашње силе у стубовима:

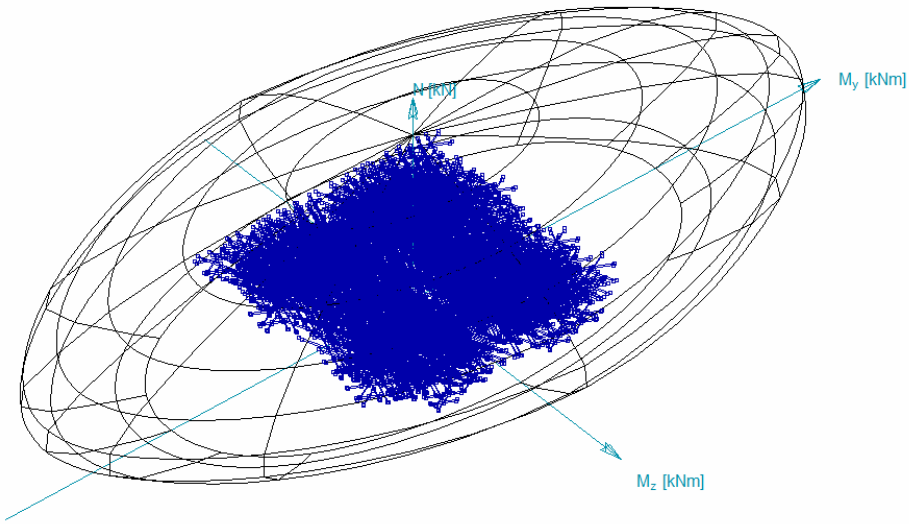
Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Nx	мин	-7187,15	98,46	175,58	-1061,29	477,82
	макс	-2591,78	163,39	36,63	261,03	-918,30
Vy	мин	-3922,01	-416,43	-172,05	769,66	-1399,01
	макс	-3993,62	344,34	-138,33	764,75	1486,40
Vz	мин	-6798,94	-123,11	-242,43	1125,67	-365,79
	макс	-6902,39	75,88	235,87	-1103,76	303,18
My	мин	-6568,20	-12,95	198,28	-1138,98	-49,30
	макс	-6123,65	82,30	-227,32	1128,21	317,81
Mz	мин	-3712,00	344,34	-138,33	-625,42	-1974,25
	макс	-4129,15	-416,31	-178,76	-665,83	2036,76



Eurocode	
C30/37	
Cross-section O80x160 COLUMN	
Ab [cm²] =	11425,53
B500B	
Reinforcement 28o25	
As/Ab [%] =	1,2
Stirrup	
sw [mm] =	200
Buckling length	
β_{yy} =	1,000*L
β_{zz} =	1,500*L
L [m] =	variable

Предпоставља се лонгитудиална дужина избочавања < 1.50xL и трансверзална < L

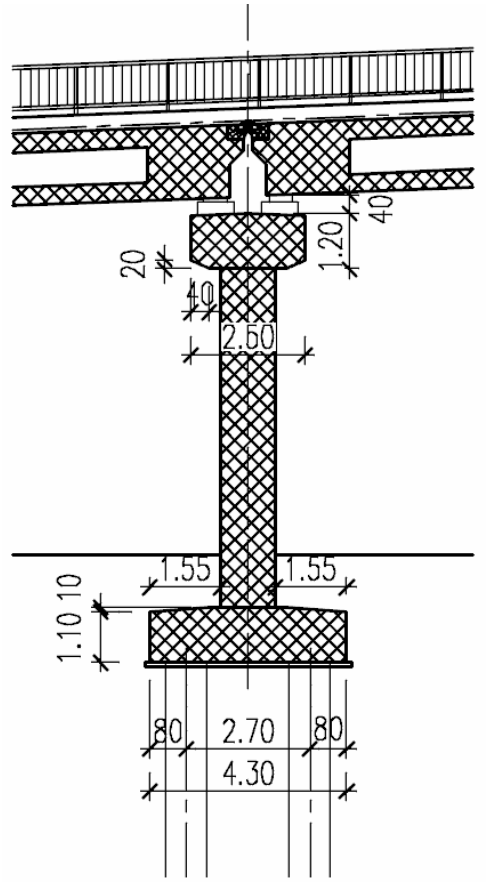
Eurocode		
Case : Linear, Critical		
f_{se} = 1,000		
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
min/max		
-24915,15	-4,92	-3,22
5978,84	5,34	3,50
	min/max	
-8750,00	-5625,02	3,29
-8750,00	5623,82	-3,29
		min/max
-8250,00	5,34	-3199,24
-8250,00	-5,34	3199,23
C30/37		
Cross-section O80x160 COLUMN		
Ab [cm²] = 11425,53		
B500B		
Reinforcement 28o25		
As/Ab [%] = 1,2		
Efficiency		
ε(N = const.) = 0,825		

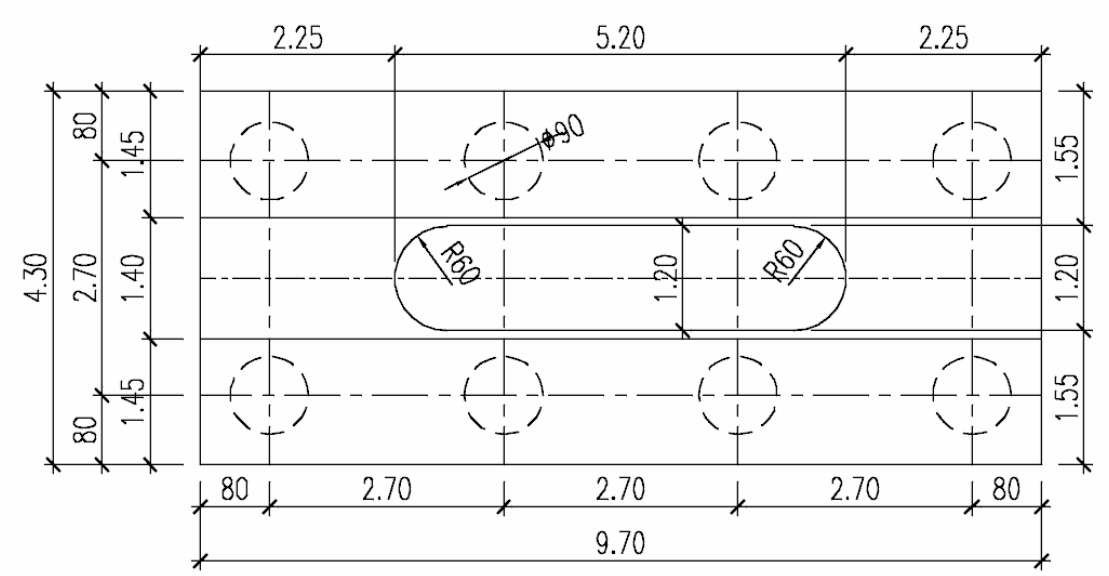


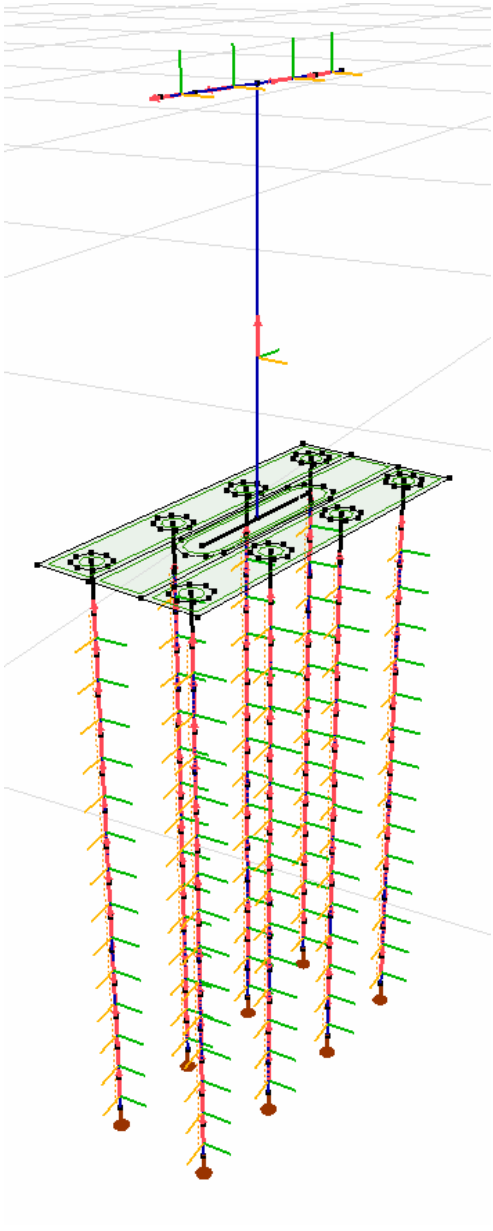
Према резултатима прорачуна са методом конаЧних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 28o25 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ СТУБОВА!**

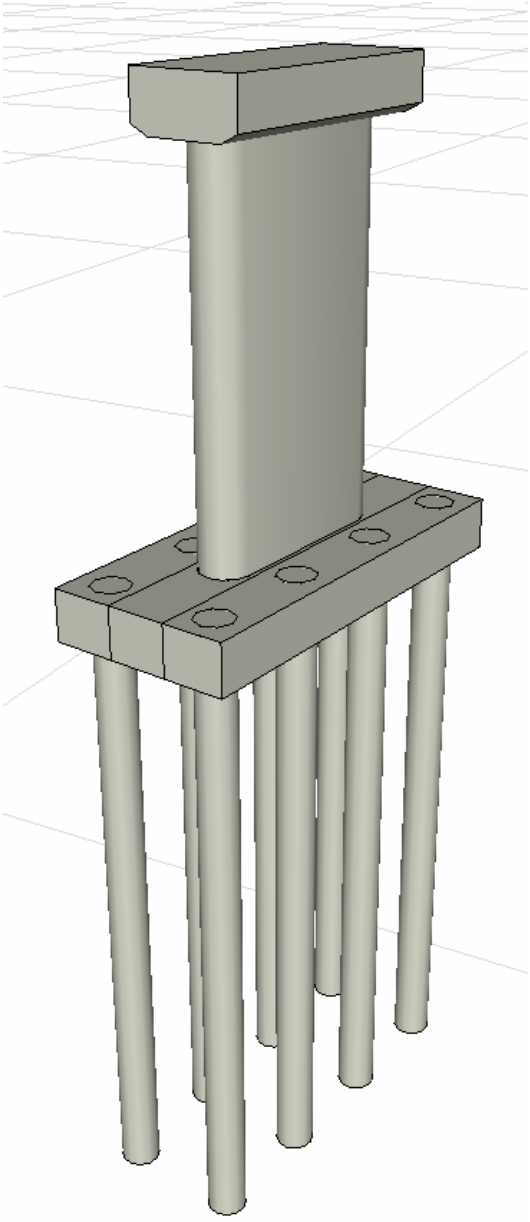
6. ПРОРАЧУН СТУБОВА СА ДИЛАТАЦИОНИМ РАЗДЕЛНИЦАМА

6.1. ГЕОМЕТРИЈСКИ ПОДАЦИ









6.2. ПРОРАЧУН ШИПОВА

Критична ГСН вертикална оптерећења на шипове:

Rz min -2092,47 kN

[1,35*DL1+DL2+1,35*DL ДОЊИ СТРОЈ+1,35*DL3+1,35*DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] {1,35*0,75*TS_7_L_A} (1*1*СКУПЉАЊЕ+1,5*1*Fw*_L+1,35*0,75*КОЧЕЊЕ++1,35*0,4*UDL_1-2_R +1,35*0,4*UDL_4-5_L+1,35*0,4*UDL_14+1,35*0,4*UDL_6-7_L+1,35*0,4*UDL_7-8_L+1,35*0,4*UDL_9-10_L+1,35*0,4*UDL_10-11_L+1,35*0,4*UDL_2-3_R+1,35*0,4*UDL_3-4_R+1,35*0,4*UDL_4-5_R +1,35*0,4*UDL_6-7_R+1,35*0,4*UDL_7-8_R+1,35*0,4*UDL_11-12_R+1,35*0,4*UDL_12-13_R +1,35*0,4*UDL_13-14_R+1,35*0,75*ТРАНСВЕРЗАЛНО_7_L_B)

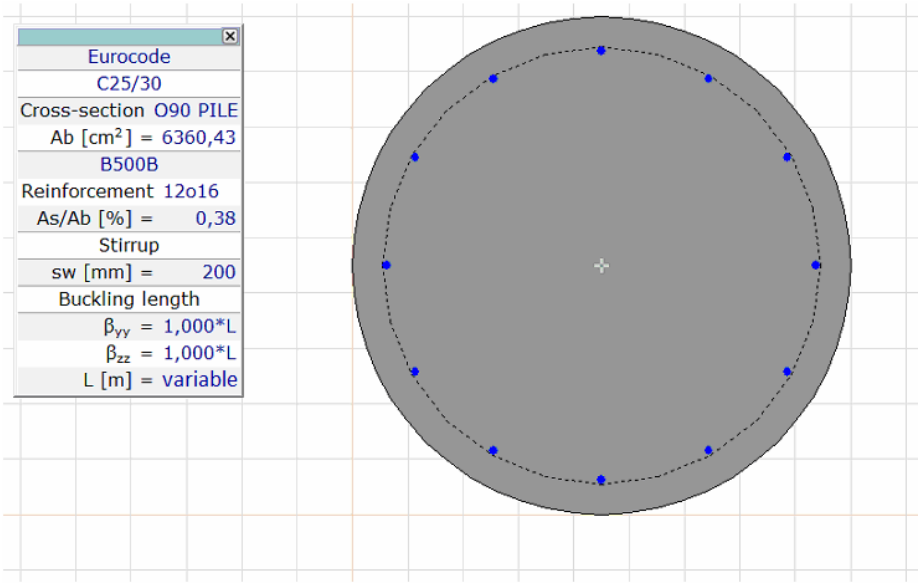
Квази-стална вертикална оптерећења на шипове:

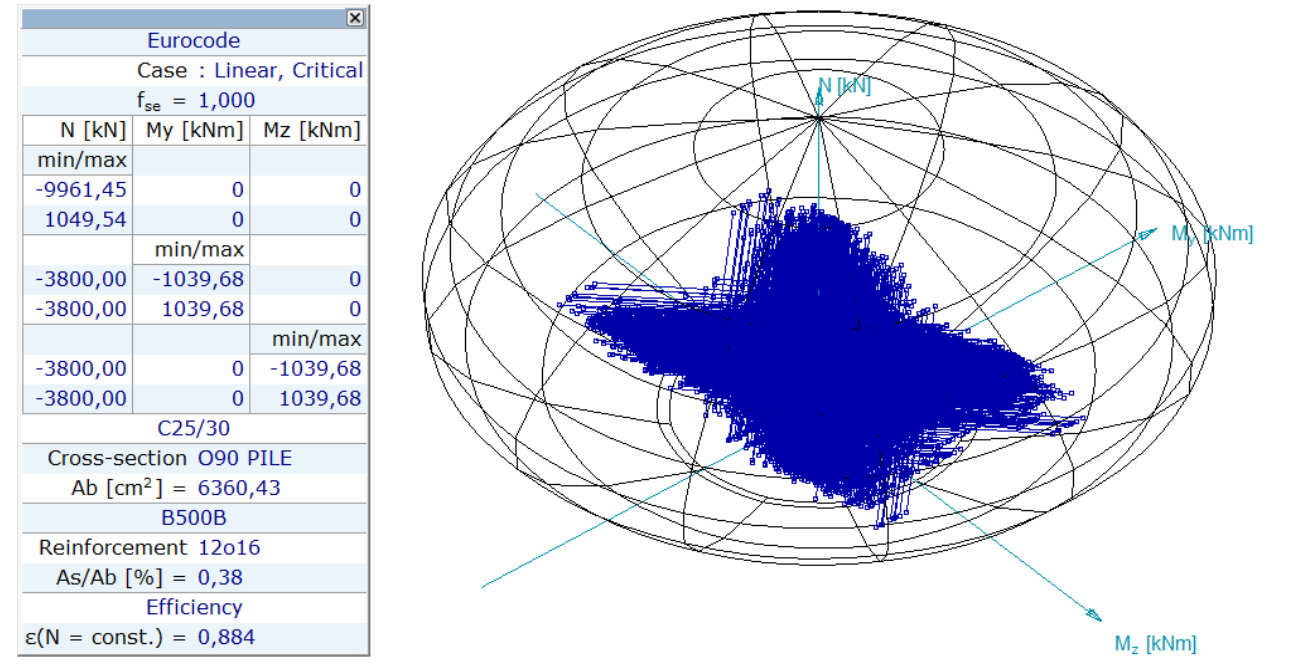
Rz min -1217,31 kN

[DL1+DL2+DL ДОЊИ СТРОЈ+DL3+DL ПРИТИСАК ЗЕМЉИШТА] {СКУПЉАЊЕ}

Критичне ГСН унутрашње силе у шиповима:

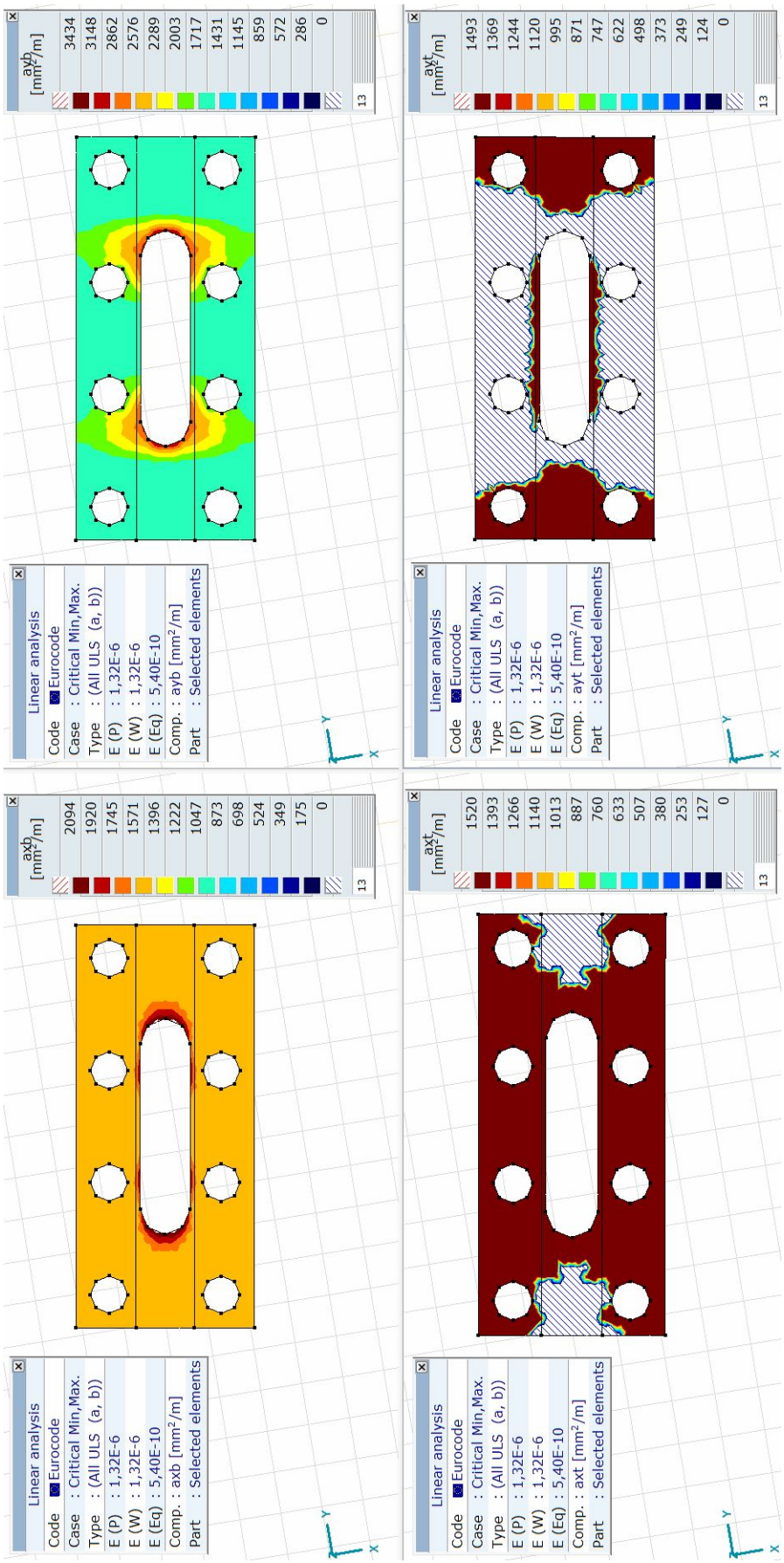
Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
My	мин	-1484,40	-123,02	-197,51
	макс	-1532,90	123,70	191,86
Mz	мин	-1745,88	-2,97	-254,81
	макс	-1904,30	32,14	262,77





Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 12o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ ШИПОВА! Ово представља статичку потребну површину армирања, али је такође потребно узети у обзир минималну површину армирања према EN 1992.**

6.3. ПРОРАЧУН НАГЛАВНИХ ГРЕДА ШИПОВА

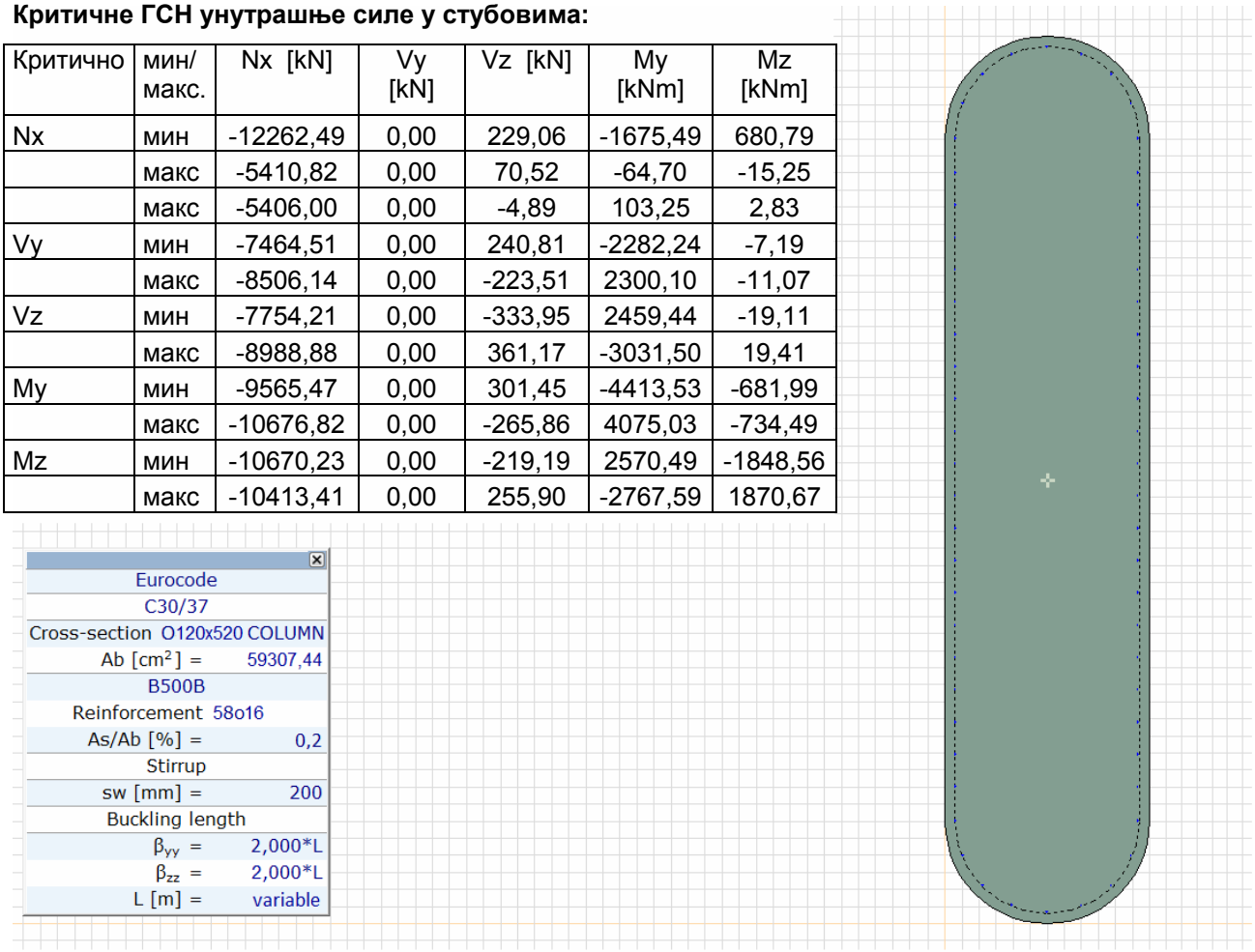


Према резултатима прорачуна са методом коначних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC1, са прорачунатом минималном површином армирана + додатном арматуром испод базе стуба **НОСИВОСТ НАГЛАВКА ШИПОВА ЗАДОВОЉАВА УСЛОВЕ!**

6.4. ПРОРАЧУН СТУБОВА

Критичне ГСН унутрашње силе у стубовима:

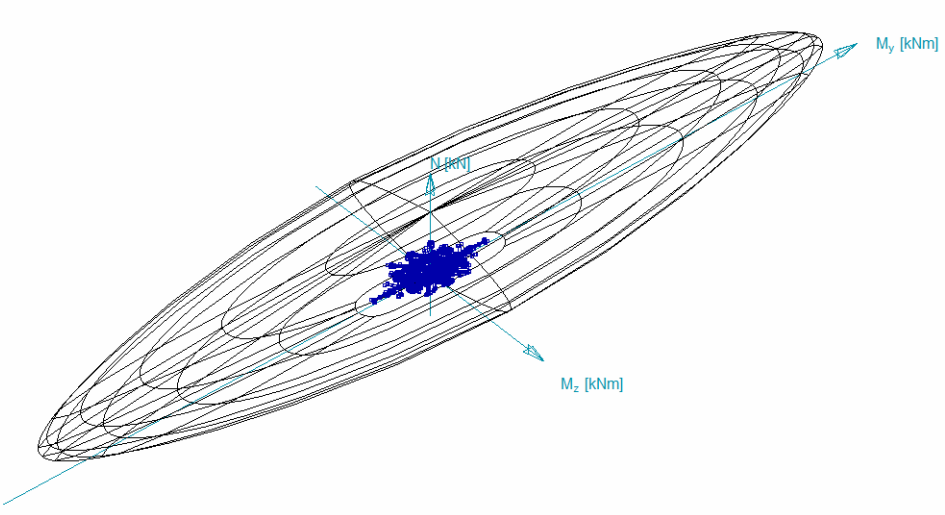
Критично	мин/ макс.	Nx [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
Nx	мин	-12262,49	0,00	229,06	-1675,49	680,79
	макс	-5410,82	0,00	70,52	-64,70	-15,25
	макс	-5406,00	0,00	-4,89	103,25	2,83
Vy	мин	-7464,51	0,00	240,81	-2282,24	-7,19
	макс	-8506,14	0,00	-223,51	2300,10	-11,07
Vz	мин	-7754,21	0,00	-333,95	2459,44	-19,11
	макс	-8988,88	0,00	361,17	-3031,50	19,41
My	мин	-9565,47	0,00	301,45	-4413,53	-681,99
	макс	-10676,82	0,00	-265,86	4075,03	-734,49
Mz	мин	-10670,23	0,00	-219,19	2570,49	-1848,56
	макс	-10413,41	0,00	255,90	-2767,59	1870,67



Eurocode	
C30/37	
Cross-section O120x520 COLUMN	
Ab [cm²] =	59307,44
B500B	
Reinforcement 58o16	
As/Ab [%] =	0,2
Stirrup	
sw [mm] =	200
Buckling length	
β_{yy} =	2,000*L
β_{zz} =	2,000*L
L [m] =	variable

Предпоставља се лонгитудиална дужина избочавања < 2.00xL и трансверзална < 2.00xL

Eurocode		
Case : Linear, Critical		
f_{se} = 1,000		
N [kN]	My [kNm]	Mz [kNm]
min/max		
-105509,40	-0,21	-0,26
5072,79	-0,03	0,28
	min/max	
-46000,00	-66146,57	-0,02
-46000,00	66146,57	-0,01
		min/max
-48000,00	-0,03	-16560,71
-48000,00	0,03	16560,73
C30/37		
Cross-section O120x520 COLUMN		
Ab [cm²] = 59307,44		
B500B		
Reinforcement 58o16		
As/Ab [%] = 0,2		
Efficiency		
ε(N = const.) = 0,510		



Према резултатима прорачуна са методом конаЧних елемента у складу са софтверским пакетом Axis VM модул RC2, претпостављене арматуре 58o16 **ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ СТУБОВА!**

7. ПРОРАЧУН ОСЛОНАЦА, ДИЛАТАЦИОНИХ РАЗДЕЛНИЦА

Резултати прорачунатих вертикалних и трансверзалних оптерећења и потребних померања за ослонце:

Критична опт. на ослонце (ГСН) и карактеристична ширења/скупљања				Утицаји:	ψ_0	Померања	
C1	Трансверзално:	342	kN	Топлотни утицаји	0,6	10,1	mm
	Вертикално:	2687	kN	Скупљање	1	6,4	mm
	Ширење:	29,9	mm	Кочење и убрзање	0	8,1	mm
	Склупљање:	20,6	mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	21,0	mm
C4 (A)	Трансверзално:	277	kN	Топлотни утицаји	0,6	12,3	mm
	Вертикално:	3105	kN	Скупљање	1	7,7	mm
	Ширење:	15,4	mm	Кочење и убрзање	0	8,0	mm
	Склупљање:	23,1	mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0	mm
C4 (B)	Трансверзално:	352	kN	Топлотни утицаји	0,6	11,8	mm
	Вертикално:	3114	kN	Скупљање	1	7,4	mm
	Ширење:	20,1	mm	Кочење и убрзање	0	13,0	mm
	Склупљање:	27,5	mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0	mm
C7 (A)	Трансверзално:	381	kN	Топлотни утицаји	0,6	12,2	mm
	Вертикално:	3115	kN	Скупљање	1	7,5	mm
	Ширење:	20,2	mm	Кочење и убрзање	0	12,9	mm
	Склупљање:	27,7	mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0	mm
C7 (B)	Трансверзално:	482	kN	Топлотни утицаји	0,6	29,7	mm
	Вертикално:	3076	kN	Скупљање	1	18,6	mm
	Ширење:	29,7	mm	Кочење и убрзање	0	8,2	mm
	Склупљање:	48,3	mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0	mm
C8	Трансверзално:	500	kN	Топлотни утицаји	0,6	21,8	mm
	Вертикално:	6684	kN	Скупљање	1	13,6	mm
	Ширење:	21,8	mm	Кочење и убрзање	0	8,2	mm
	Склупљање:	35,5	mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0	mm
C13	Трансверзално:	291	kN	Топлотни утицаји	0,6	19,0	mm
	Вертикално:	6134	kN	Скупљање	1	11,9	mm
	Ширење:	19,7	mm	Кочење и убрзање	0	8,3	mm
	Склупљање:	31,6	mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0	mm
C14	Трансверзално:	392	kN	Топлотни утицаји	0,6	25,6	mm
	Вертикално:	2739	kN	Скупљање	1	15,9	mm
	Ширење:	39,6	mm	Кочење и убрзање	0	8,2	mm
	Склупљање:	41,5	mm	Саобраћајно оптерећење	0,75	18,8	mm

Резултати потребних померања дилатационих разделница:

Карактеристичне вредности ширења/скупљања дилатационих разделница				Утицаји:	ψ_0	Померања	
C1	Ширење:	29,9	mm	Топлотни утицаји	0,6	10,1	mm
				Скупљање	1	6,4	mm
	Скупљање:	20,6	mm	Кочење и убрзање	0	8,1	mm
				Саобраћајно оптерећење	0,75	21,0	mm
C4	Ширење:	35,5	mm	Топлотни утицаји	0,6	24,1	mm
				Скупљање	1	15,1	mm
	Скупљање:	50,6	mm	Кочење и убрзање	0	21,0	mm
				Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0	mm
C7	Ширење:	46,2	mm	Топлотни утицаји	0,6	41,9	mm
				Скупљање	1	26,1	mm
	Скупљање:	72,4	mm	Кочење и убрзање	0	21,1	mm
				Саобраћајно оптерећење	0,75	0,0	mm
C14	Ширење:	39,6	mm	Топлотни утицаји	0,6	25,6	mm
				Скупљање	1	15,9	mm
	Скупљање:	41,5	mm	Кочење и убрзање	0	8,2	mm
				Саобраћајно оптерећење	0,75	18,8	mm

8. ПРОРАЧУН НОСИВОСТИ ШИПОВА

Прорачун је припремљен у складу са геотехничким профилом и CPT резултатима обезбеђеним са стране геотехничког инжењера. Резултати прорачуна и сажето објашњење методологије дато је у прилогу.

Отпорност шипова у ситнозрном тлу

Недренирана отпорност на смицање се може израчунати из CPT-а према Лунне ет ал., (1997):

$$c_{u;I} = q_{c;i} / N_k$$

Крајњи отпор основе шипа се може израчунати узимањем у обзир технологију уградње, податке пробних оптерећења шипова као и предлоге националних стандарда, са следећом јендачином:

$$q_{b;cal} = 0.6 \cdot \mu_b \cdot q_{c;k}$$

$q_{c;k}$ Карактеристична тачка CPT отпорности која се може сматрати као просечна вреднос отпорности зоне од 1,5·D изнад основе шипа до 3,0·D испод основе шипа.

μ_b Фактор отпорности основе у зависности од технологије.

За крајњи отпор омотача шипа развијена је следећа квадратна једначина узимајући у обзир националне стандарде дозвољавајући различите технологије уградње шипова:

$$q_{s;cal;i} = 1.2 \cdot \mu_s \cdot \sqrt{q_{c;i}}$$

μ_s фактор отпора омотача у зависности од технологије уградње

$c_{u,I} > 500$ kPa недренирана отпорност на смицање се може узети у обзир тек након утврђених истраживања,

$q_{b;cal} > 2.5$ MPa може се употребити тек након утврђених пробних оптерећења шипова,

$q_{b;max} \leq 4$ MPa за чврсте глине и $q_{b;max} \leq 8$ MPa за високо преконсолидоване глине или узети у обзир глинени камен

		μ_b	μ_s	q_{max} [kPa]
Потискајући шипови	Побијени префабриковани бетонски шипови	1,00	1,05	85
	Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	1,00	0,80	70
	Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	1,00	1,10	90
	Бушени шипови без челичне цеви	0,90	1,25	100
Замењујући шипови	CFA шипови	0,90	1,00	80
	Бушени шипови	0,80	1,00	80
	Бушени шипови са челичном заштитом	0,80	1,00	80

Опторност шипова за крупнозрно тло

Проарачун отпорности основе шипа заснован је на методи предложеној у ЕС 7-2, са новим фактором редукције:

$$q_{b;cal} = \lambda_b \cdot \alpha_b \cdot \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{q_{c\,\mathrm{Im}} + q_{c\,\mathrm{IIm}}}{2} + q_{c\,\mathrm{IIIm}} \right)$$

α_b Фактор опторности основе шипа

λ_b Фактор редукције за узимање у обзир методе Де Руитер и Берингер (Ван Тол. 1993 И Феллинус, 2006) који је занемарен у ЕС 7-2

За опторност омотача је такође употребљена кавдратна формула:

$$q_{s;cal;i} = \alpha_{sq} \cdot \sqrt{q_{c;i}}$$

α_{sq} фактор опторности омотача, завсино од технологиј

$q_b > 5.0$ MPa се може употребити искључиво у случају потврђеног пробног оптерећења

$q_{bmax} \leq 15$ MPa за сва слуцаја

Веома опрезан приступ је потребан за процену отпорности основе CFA шипова у песку ради вадненачке везе или потенцијала ликвефакције, јер се стање тла може оћедном детериорирати током формирања.

		μ_b	μ_s	q_{max} [kPa]
Потискајући шипови	Побијени префабриковани бетонски шипови	1,00	0,90	150
	Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	1,00	0,75	120
	Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	1,00	1,10	160
	Бушени шипови без челичне цеви	0,80	0,75	160
Замењујући шипови	CFA шипови	0,70	0,55	120
	Бушени шипови	0,50	0,55	100
	Бушени шипови са челичном заштитом	0,50	0,45	80

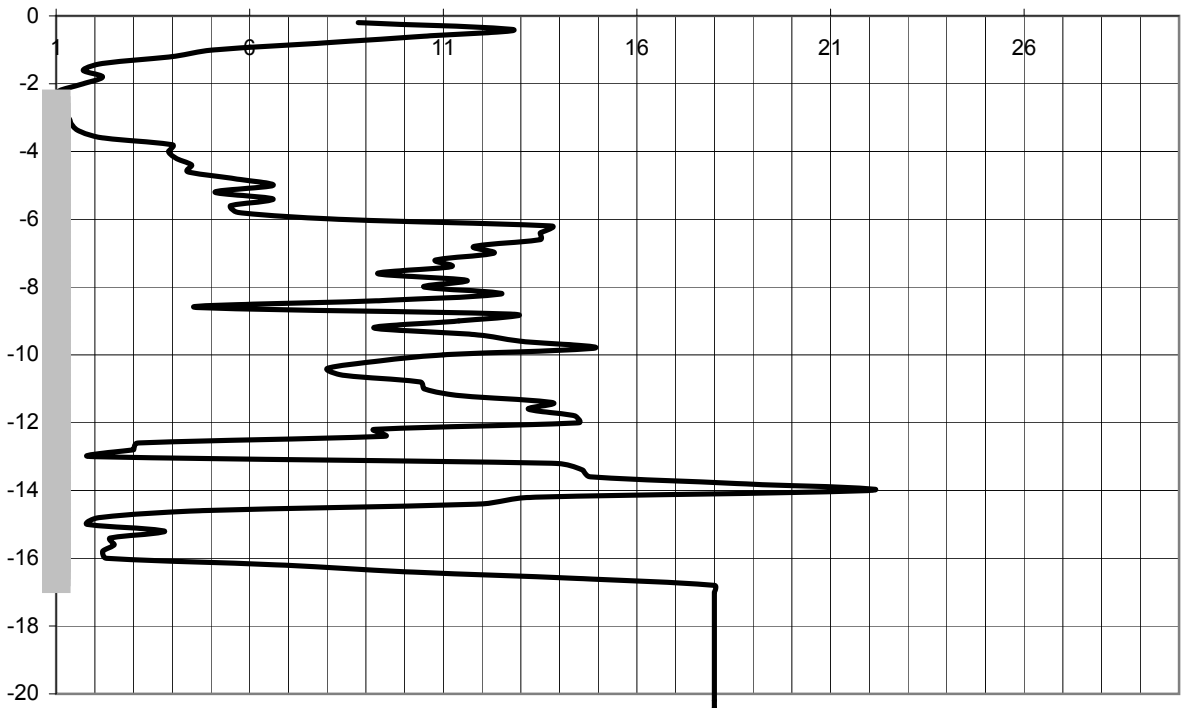
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C1 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	79.72
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	14.22

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1938	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1259	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2338	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



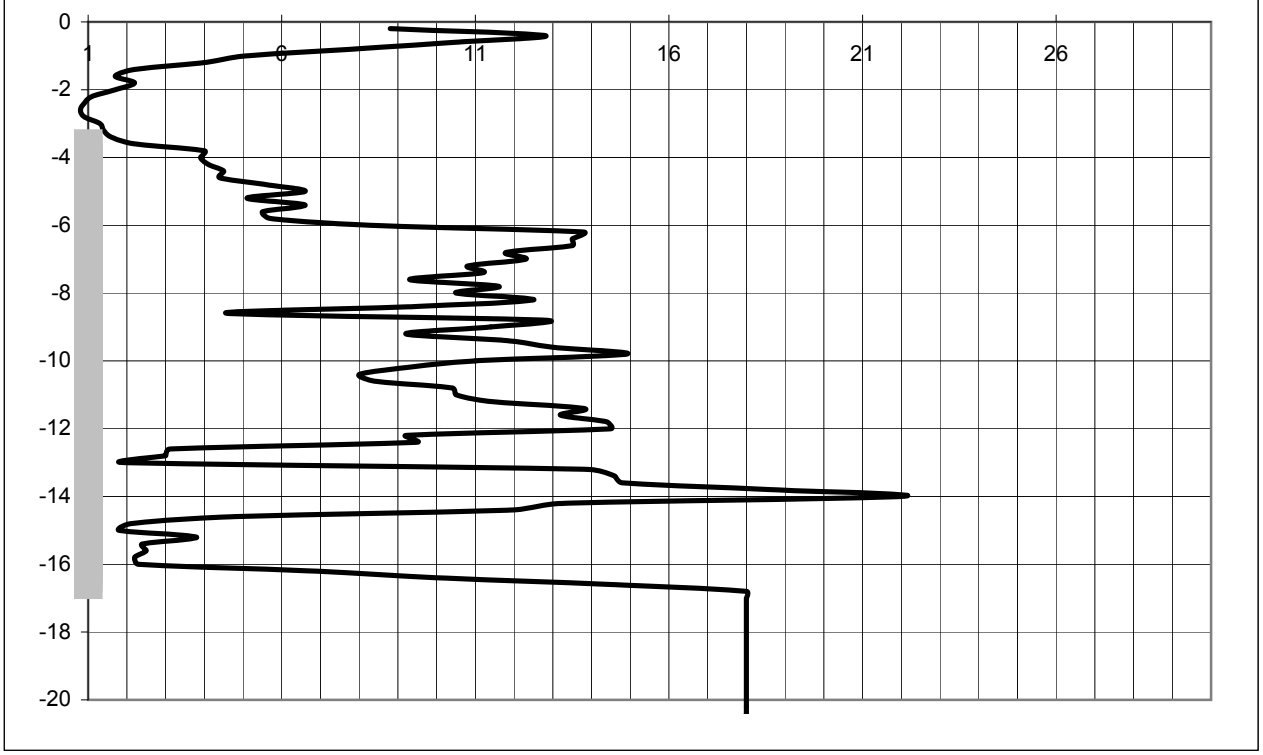
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C2 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	78.79
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	13.29

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1822	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1183	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2262	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



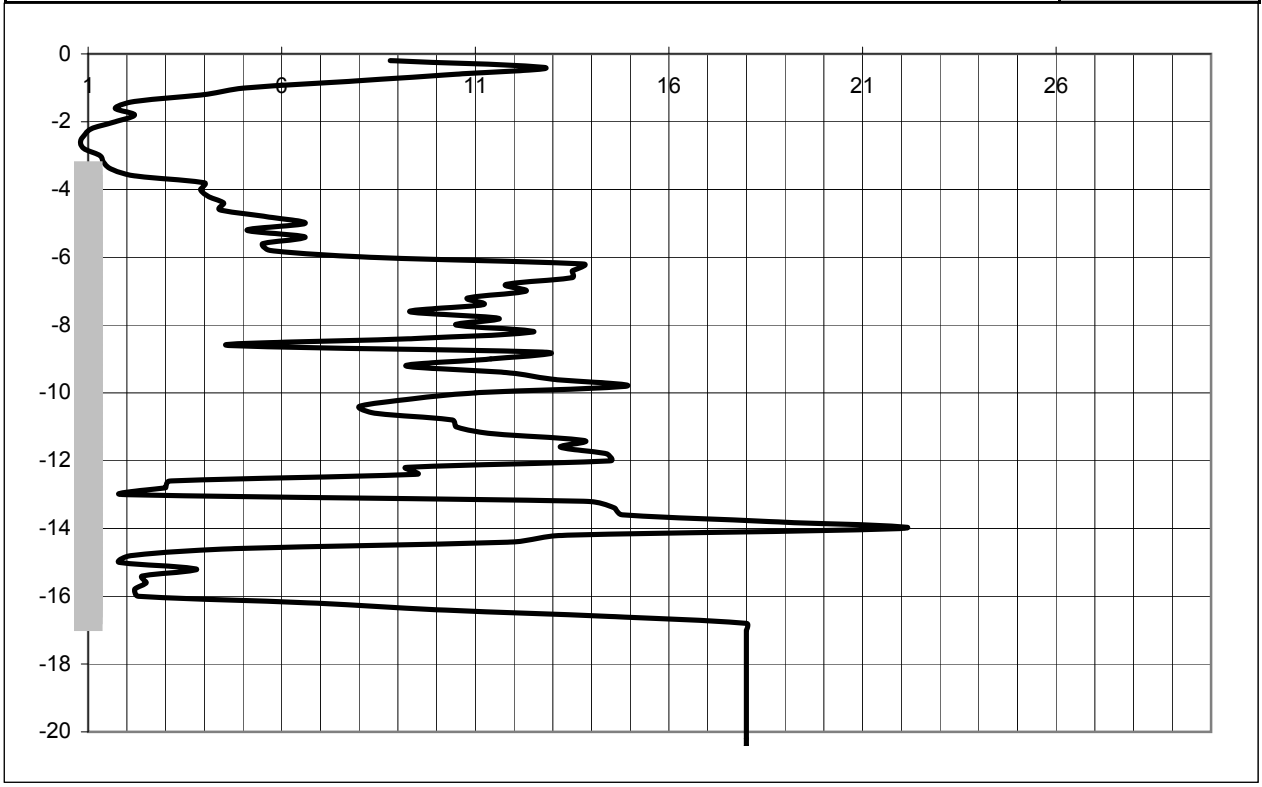
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C3 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	78.75
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	13.25

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1822	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1183	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2262	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



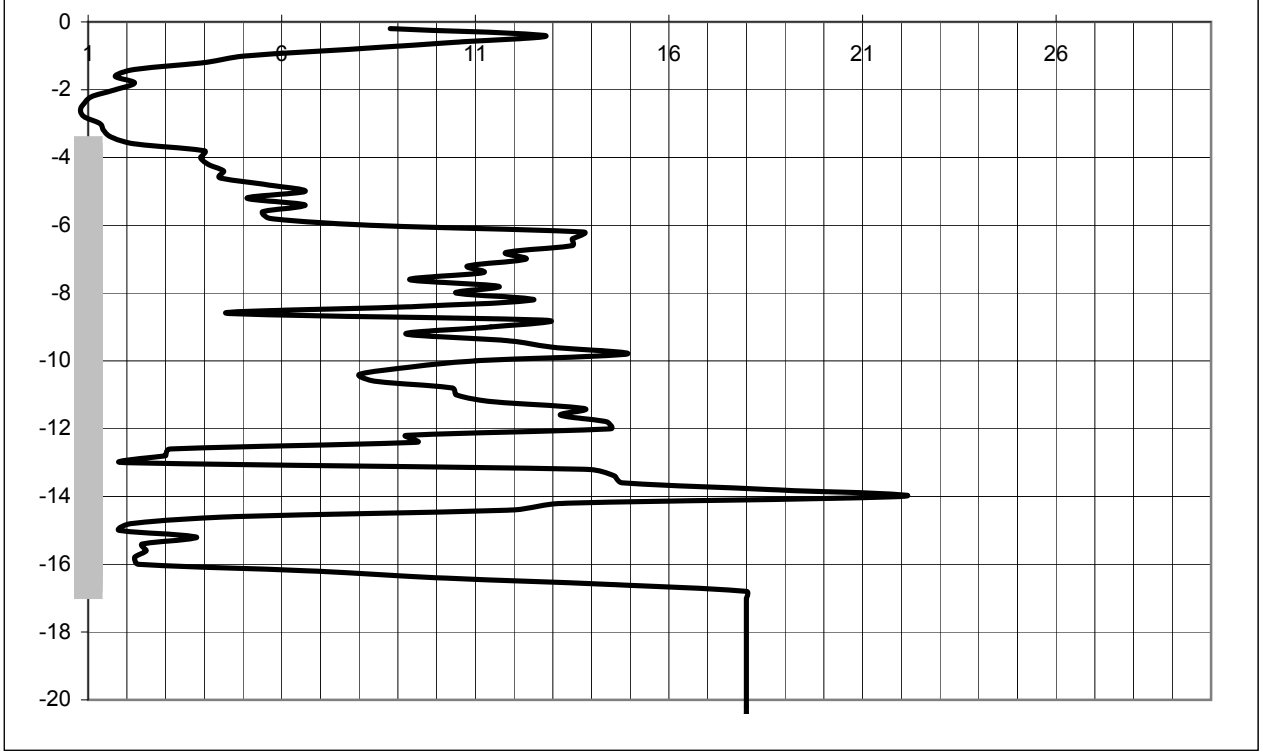
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C4 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	78.67
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	13.17

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1790	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1162	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2242	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



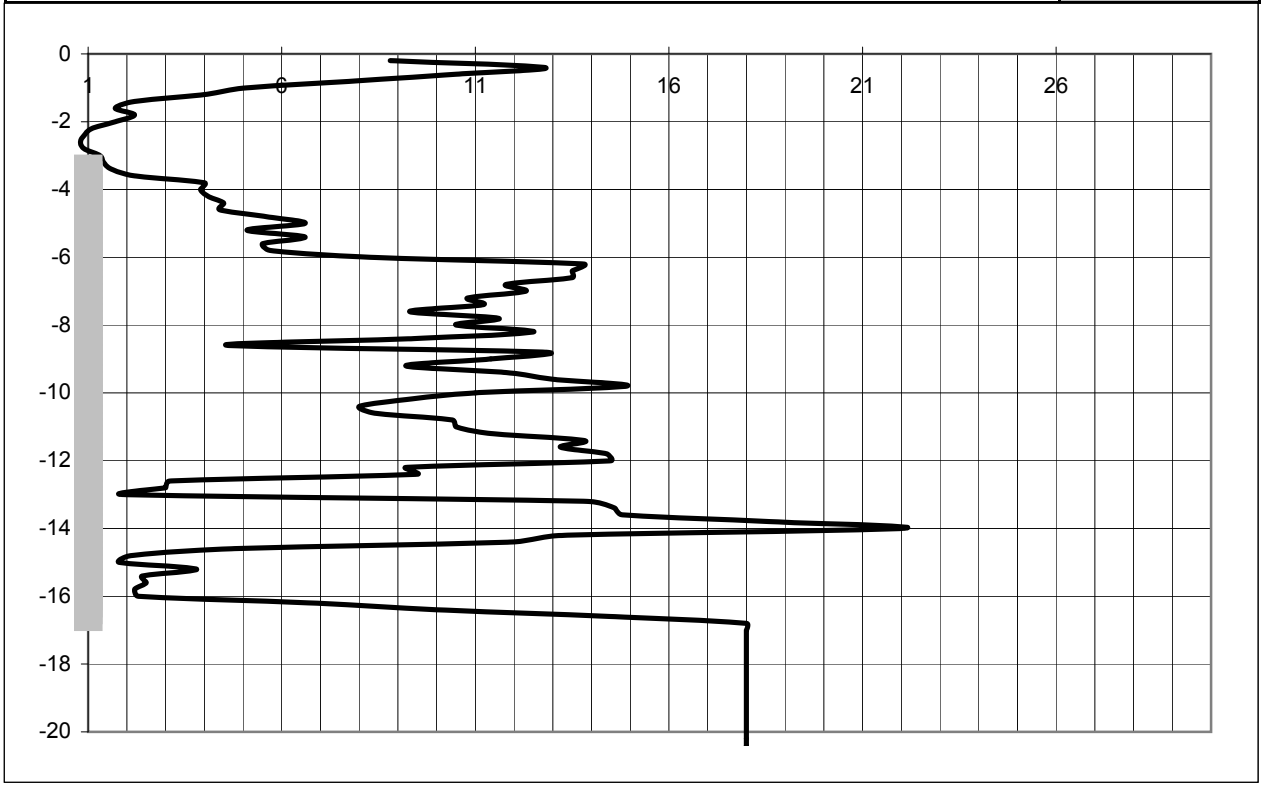
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C5 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	78.94
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	13.44

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1849	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1201	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2280	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



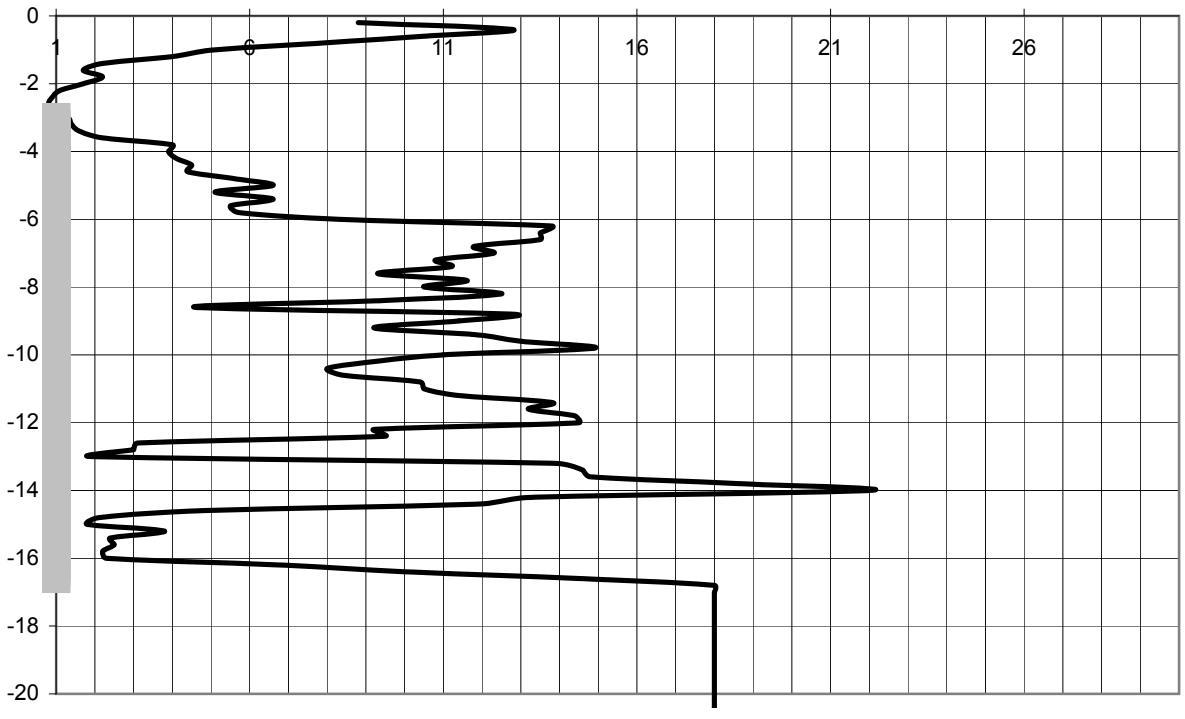
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C6 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	79.41
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	13.91

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1899	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1233	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2312	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



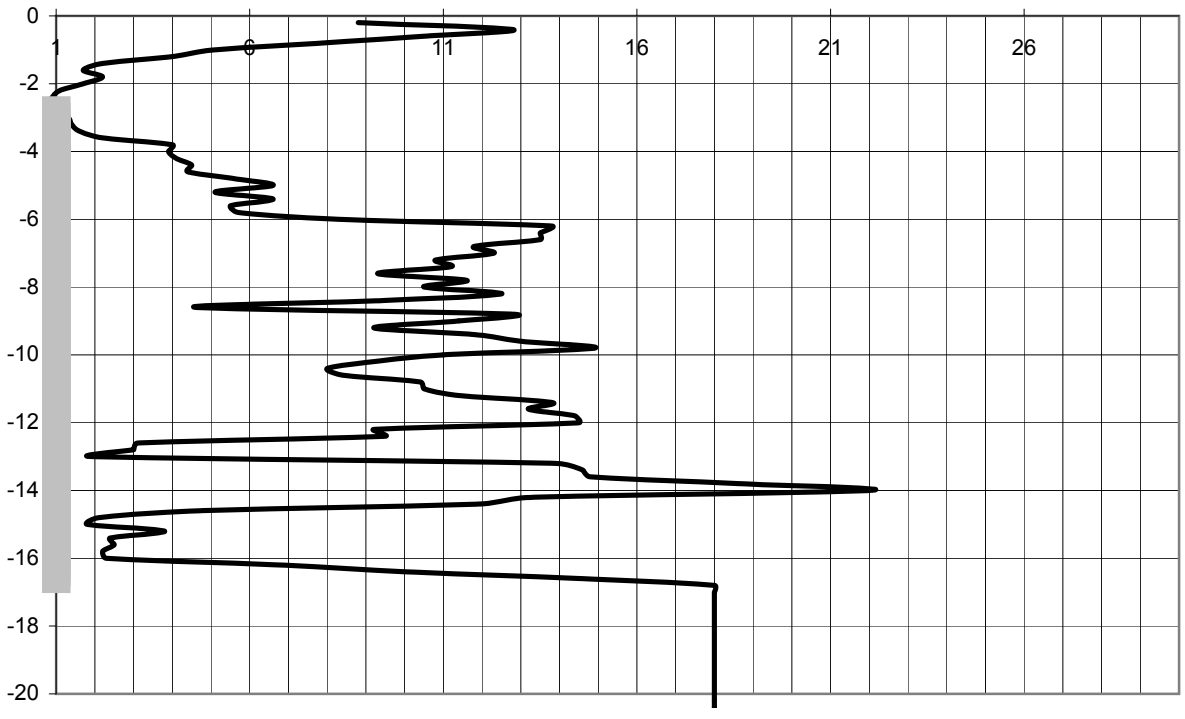
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C7 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	79.54
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	14.04

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1919	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1246	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2325	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



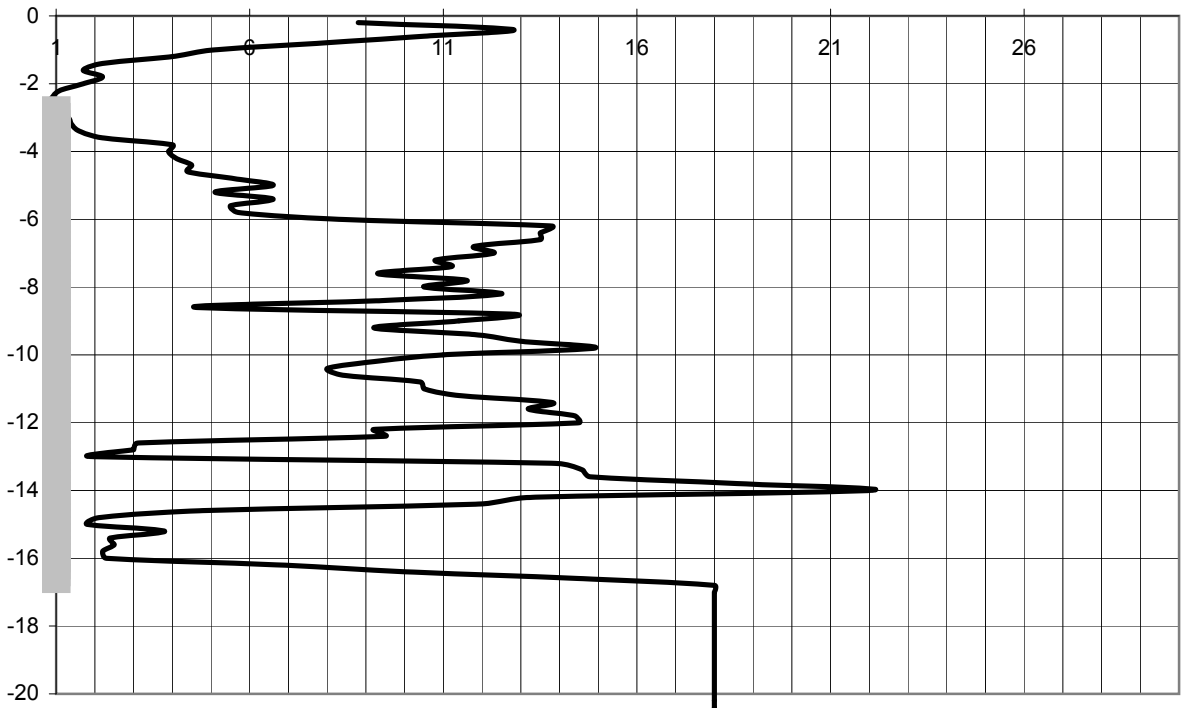
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C8 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	79.57
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	14.07

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1919	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1246	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2325	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



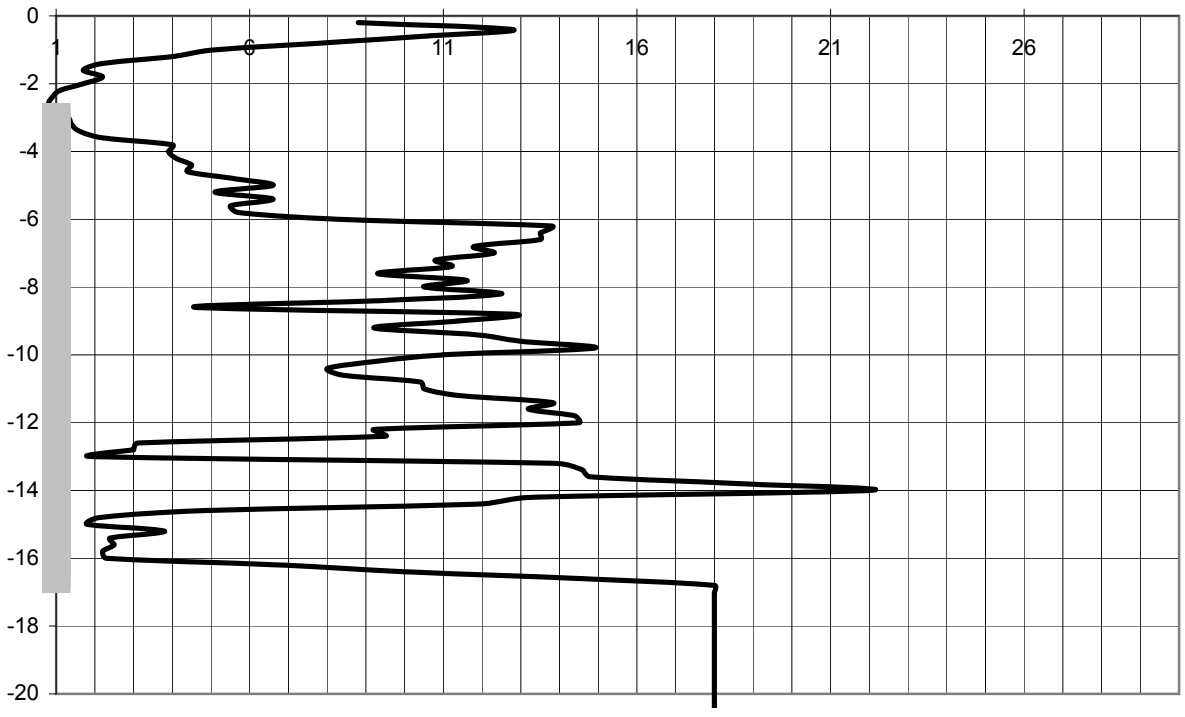
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C9 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	79.38
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	13.88

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1899	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1233	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2312	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



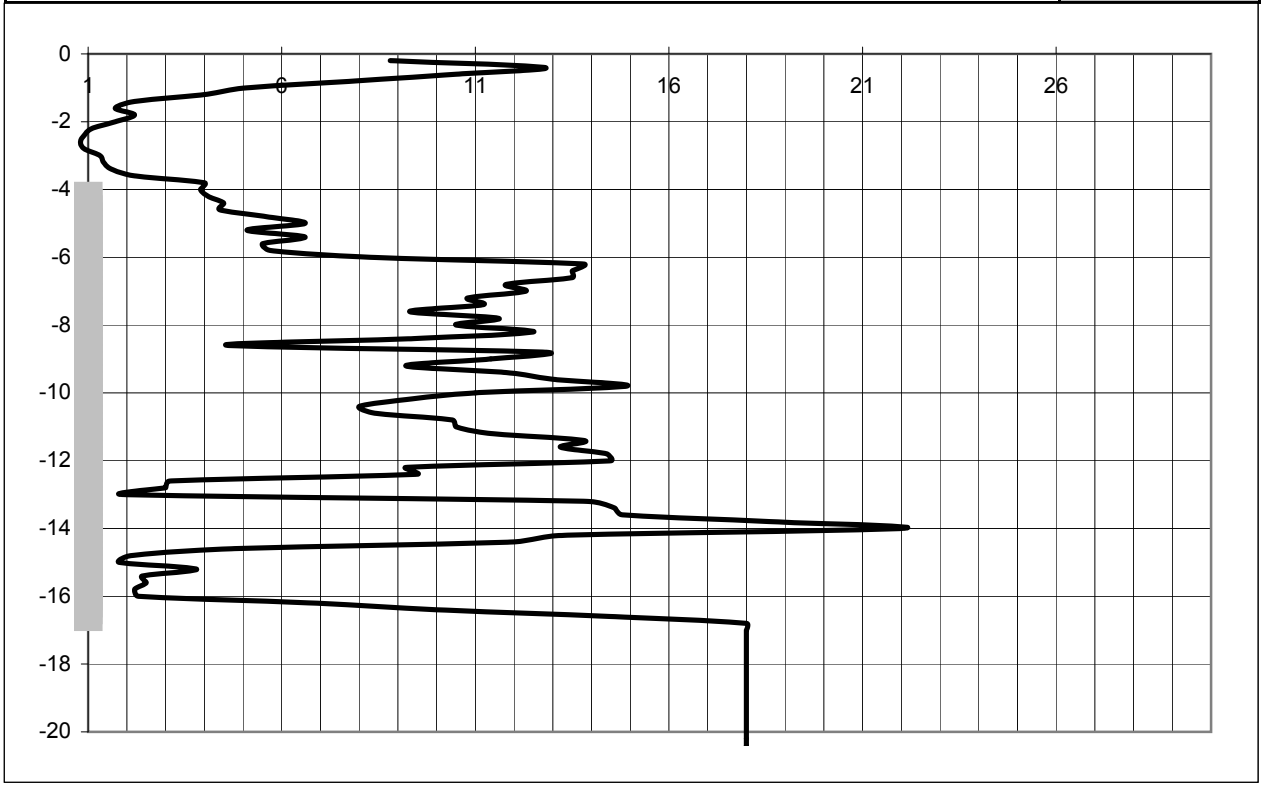
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C10 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	78.23
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	12.73

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1705	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1107	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2186	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



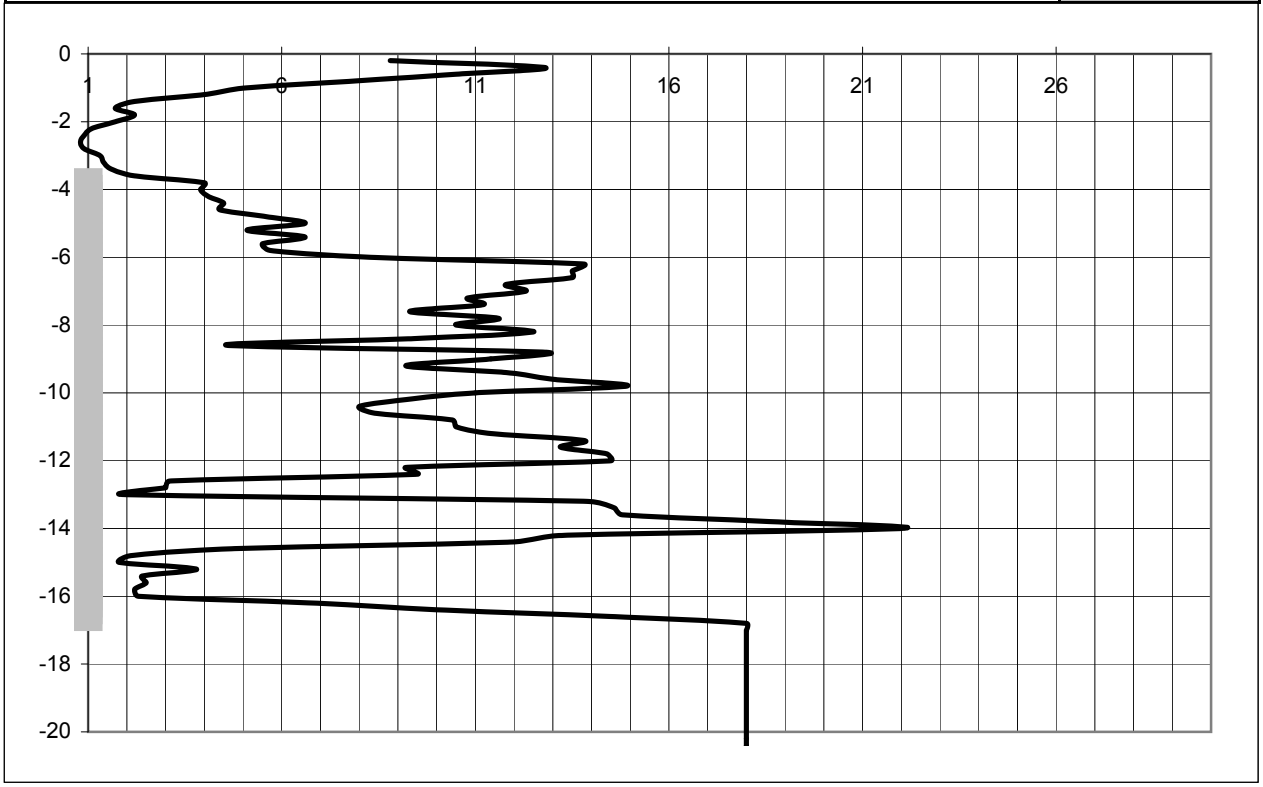
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C11 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	78.57
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	13.07

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1790	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1162	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2242	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



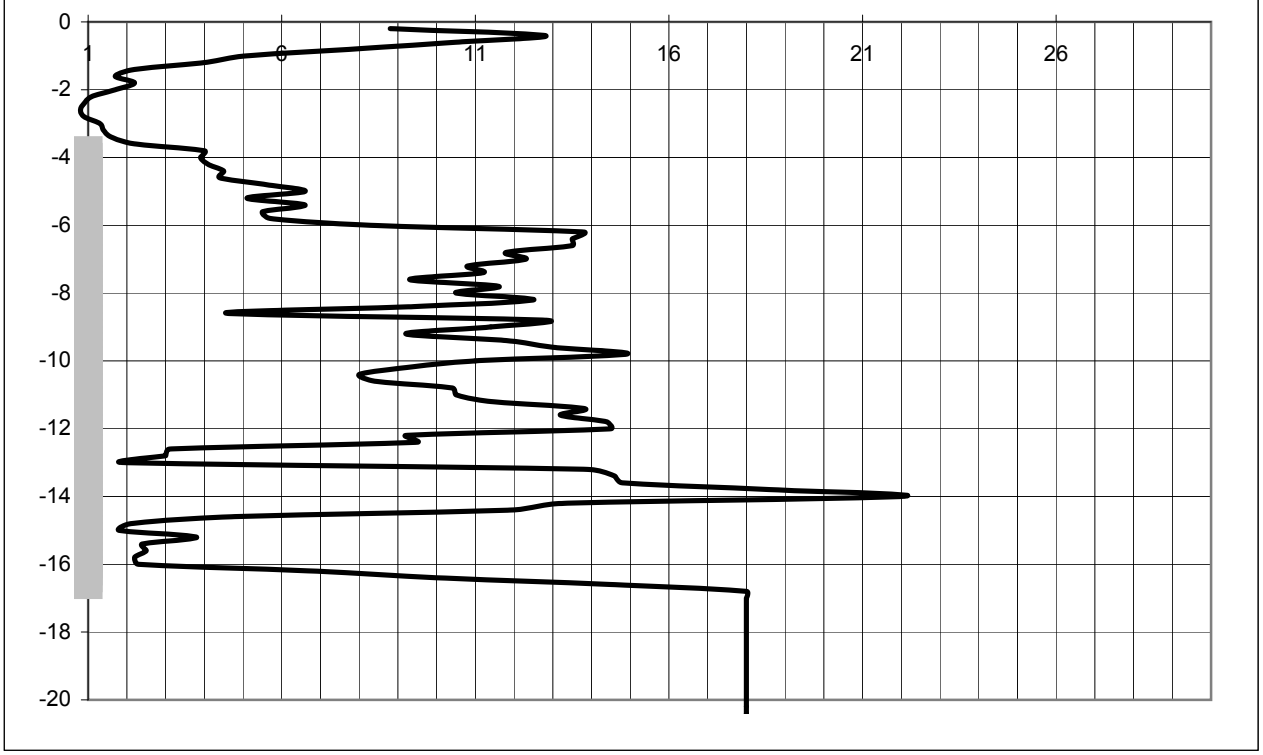
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C12 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	78.67
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	13.17

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1790	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1162	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2242	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



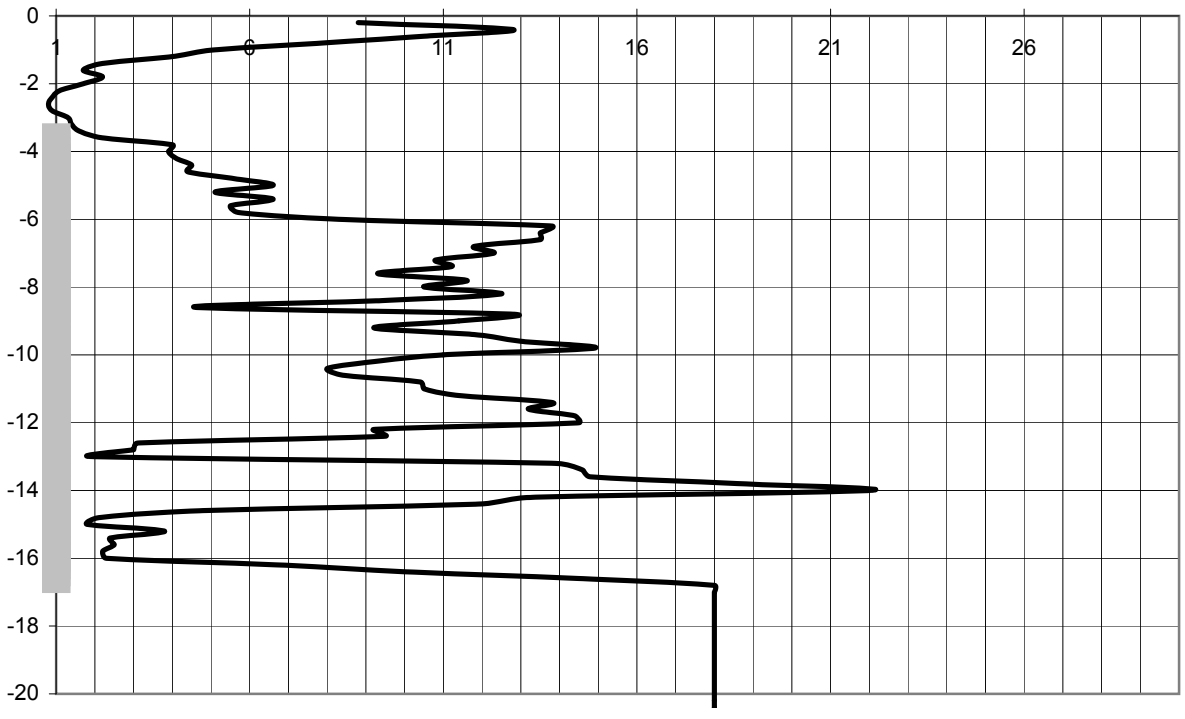
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C13 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	78.75
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	13.25

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1822	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1183	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2262	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



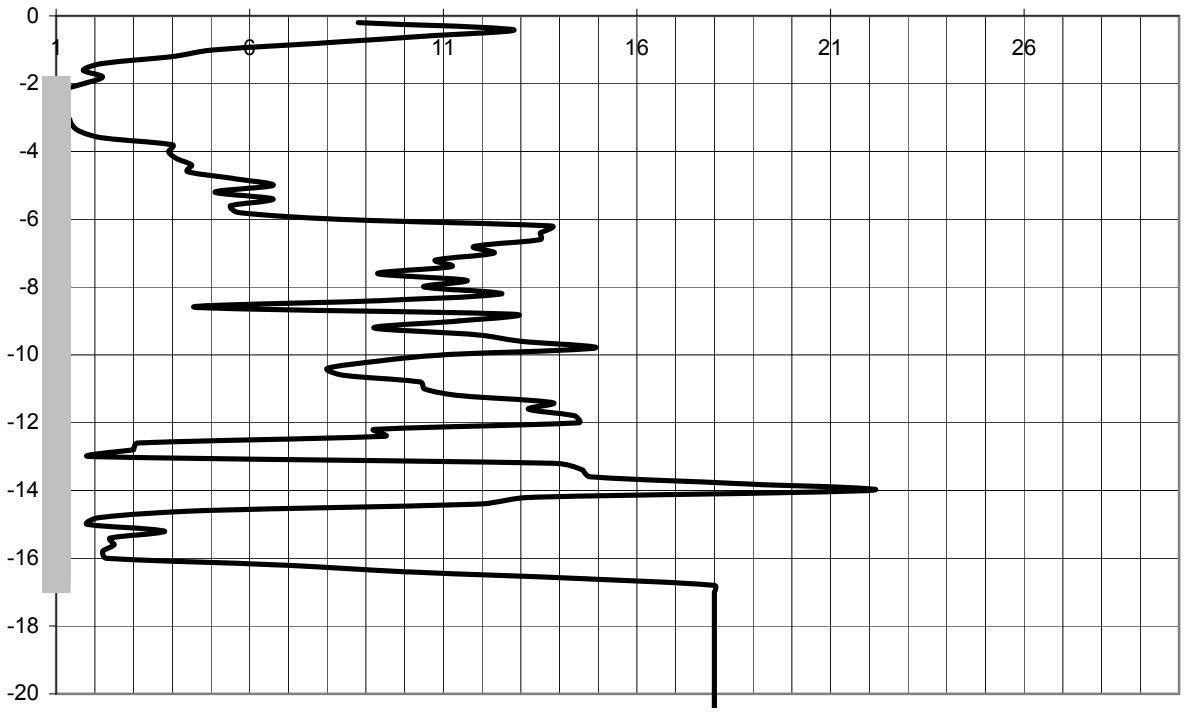
Прорачун у складу са CPT - n6 за надвожњак B0981 (C14 ослонац)		Парцијални факт.		Факт. отп. осн.		Факт. отп. омо.		Макс. отп. омо.	
		осн.	омо.	Ф	Г	Ф	Г	Ф	Г
Побијени префабр. бетонски шипови	1	1.10	1.10	1.00	1.00	1.05	0.90	85	150
Побијање челичне цеви затвореног дна, бетонирање на лицу места	2	1.25	1.10	1.00	1.00	0.80	0.75	70	120
Побијање челичне цеви затвореног дна, сукцесивно извлачење цеви уз додавање бетона	3	1.25	1.10	1.00	1.00	1.10	1.10	90	160
Бушени шипови без челичне цеви	4	1.25	1.10	0.90	0.80	1.25	0.75	100	160
CFA шипови	5	1.20	1.10	0.90	0.70	1.00	0.55	80	120
Бушени шипови	6	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.55	80	100
Бушени шипови са челичном зашт.	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80
Предвиђени тип шипа:	7	1.25	1.10	0.80	0.50	1.00	0.45	80	80

Пречник шипа (m)	0.90
Кота наглавка шипова (m)	80.20
Кота основе шипа (m)	65.50
Конусни фактор (Nk)	15.5
Фактор редукције наглавка (λb)	0.60
Критична кота основе шипа (m)	64.70
Дужина шипа (m)	14.70

$R_{s.cal}$ [kN]	$q_{c.k.m}$ [MPa]	$q_{c.I}$ [MPa]	$q_{c.II}$ [MPa]	$q_{c.III}$ [MPa]	$R_{b.cal}$ [kN]
1981	14.5	18.0	18.0	1.8	1888
	$q_{b.cal}$ [MPa]	2.50	Фино тло		
		2.97	Грубо тло		
Врста тла на коти основе шипа (Ф / Г)					Г

$R_{s.k}$ =	1287	kN	ξ_{appl}	1.40	1	2	3	4	5	7	10
$R_{b.k}$ =	1079	kN	ξ_{mean}	1.40	1.40	1.35	1.33	1.31	1.29	1.27	1.25
$R_{c.d}$ =	2366	kN	ξ_{min}		1.40	1.27	1.23	1.20	1.15	1.12	1.08

Обавезно пробно оптерећење шипова ради осигурања високе отпорности базе шипа као и смањењења корелационог коефицијента на ξ=1,00 (ДА / НЕ)	НЕ



СТАТИЧКИ ПРОРАЧУН ГОРЊЕГ СТРОЈА

ПРОЈЕКАТ МОСТОВА

НАДВОЖЊАК НА км 98+149.45

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

1.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ
1.2. УПОТЕРБЉЕНИ СТАНДАРДИ
1.3. МАТЕРИЈАЛИ

2. ОПТЕРЕЋЕЊА И ДЕЈСТВА

2.1. СТАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ
2.2. ПОВРЕМЕНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ
2.3. КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕЊА

3. ПРОВЕРА ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА НА ПОЛОВИНИ РАСПОНА

3.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ
3.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА
3.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

4. ПРОВЕРА ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА ИЗНАД ОСЛОНЦА

4.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ
4.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА
4.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА
4.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРЗИОНЕ ОТПОРНОСТИ

5. ПРОВЕРА НОСИВОСТИ НА МЕСТУ ПРОМЕНЕ ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА

5.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ
5.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА
5.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА
5.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРЗИОНЕ ОТПОРНОСТИ

6. НАПОМЕНЕ У ВЕЗИ ПРОРАЧУНА ПО СОФТВЕРСКОМ ПАКЕТУ RM BRIDGE WIZARD

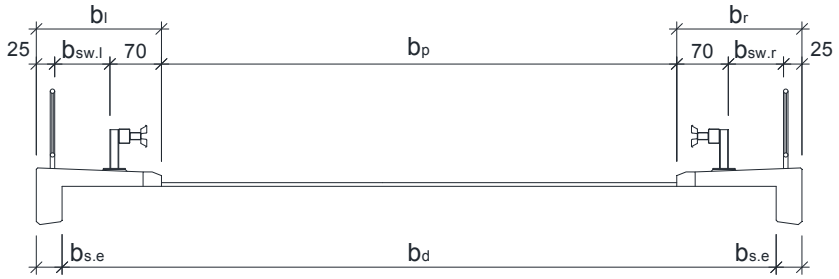
АНЕКС: ИЗВЕШТАЈ, RM BRIDGE

1. УНОСНИ ПОДАЦИ

1.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Дужина структуре (m)	61.3	66.3	149.7				
Распони (m)	17.10	22.10	22.10				
	22.10	22.10	22.10				
	22.10	22.10	22.10	22.10	22.10	22.10	17.10
Број ослонаца	4	4	8				

Ширина коловозне траке (m)	7	b_p
Ширина пешачке стазе (лево) (m)	2.45	b_l
Ширина пешачке стазе (десно) (m)	2.95	b_r
Ширина ивице прешачке стазе (m)	0.35	$b_{s.e}$
Висина ивичњака (m)	0.65	$h_{s.e}$
Дебљина коловозне плоче + хидроизо. (m)	0.08	t_p



Корисна ширина пешачке стазе (десно) $b_{sw.r} := b_r - 25cm - 70cm = 2.000\,m$

Корисна ширина пешачке стазе (лево) $b_{sw.l} := b_l - 25cm - 70cm = 1.500\,m$

Ширина плоче $b_d := b_l + b_p + b_r - 2 \cdot b_{s.e} = 11.700\,m$

Ексцентрицитет плоче $e_d := 0.5 \cdot \left(b_d + 2 \cdot 35cm\right) - b_l - 0.5 \cdot b_p = 0.250\,m$

Укупна ширина конструкције: $b_{tot} := b_d + 2 \cdot b_{s.e} = 12.400\,m$

1.2. УПОТРЕБЉЕНИ СТАНДАРДИ

EN 1990	Основе пројектовања конструкција
EN 1991-1-1	Општа дејства - Запреминске тежине, сосптвена тежина, корисна опт. за зграде
EN 1991-1-4	Општа дејства - Дејства ветра
EN 1991-1-5	Општа дејства - Топлотна дејства
EN 1991-2	Саобраћајна оптерећења на мостовима
EN 1992-1-1	Пројектовање бетонских конструкција - Део 1-1: Општа правила и правила за зграде
EN 1992-2	Бетонски мостови - Правила пројектовања и конструисања

1.3. МАТЕРИЈАЛИ

Парцијални коефицијенти за бетон и челик: $\gamma_c := 1.50$ $\gamma_s := 1.15$

Узимајући у обзир трајање оптерећења, смањујемо вредност чврстоће на затезање и чврстоћу на притисак. Ми примењујемо ове коефицијенте сигурности.

$\alpha_{cc} := 0.85$ $\alpha_{ct} := 1.00$

Бетон - ПБ греде (EN 1992 и EN 206) C40/50

Секантни модул еластичности бетона:

$$E_{cm} = 35.2 \cdot \frac{kN}{mm^2}$$

Ефективни модул еластичности бетона:

$$E_{c.eff} = 14.6 \cdot \frac{kN}{mm^2}$$

Средња вредност аксијалног напрезања бетона:

$$f_{ctm} = 3.5 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Рачунска вредност аксијалног напрезања бетона:

$$f_{ctd} = 1.6 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Средња вредност чврстоће бетона на притисак:

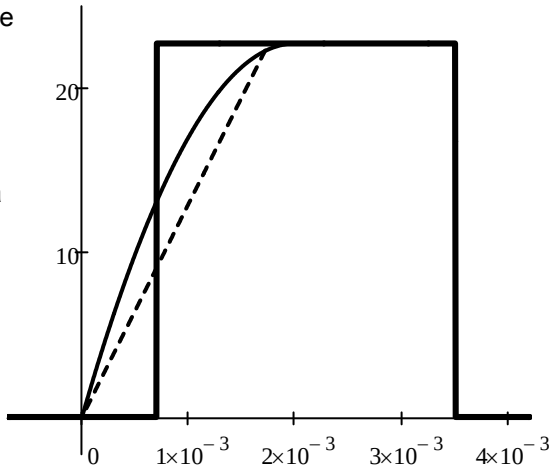
$$f_{cm} = 48.000 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Карактеристична чврстоћа бетона на притисак након 28 дана:

$$f_{ck} = 40.0 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Рачунска чврстоћа бетона на притисак:

$$f_{cd} = 22.7 \cdot \frac{N}{mm^2}$$



Фактор пропорциоалности бетона за правоугаони облик дисперзије напона: $c = 0.80$

Арматура (EN 10080) B500B(B60.50)

Карактеристична затезна чврстоћа челика:

$$f_{s.tk} = 600 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Карактеристична граница развлачења арматуре:

$$f_{s.yk} = 500 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Рачунска граница развлачења:

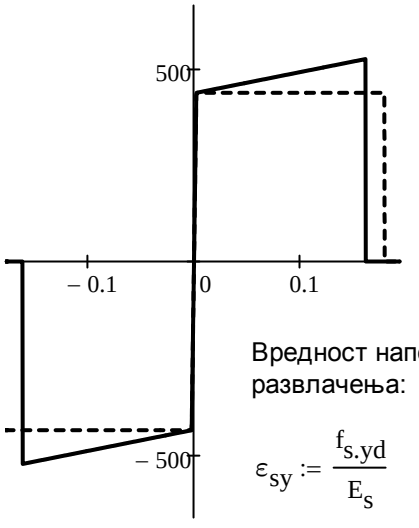
$$f_{s.yd} = 435 \cdot \frac{N}{mm^2}$$

Рачунска вредност модула еластичности арматуре:

$$E_s = 200 \cdot \frac{kN}{mm^2}$$

Карактеристично напрезање арматуре при максималном оптерећењу:

$$\varepsilon_{s.uk} = 18.0 \cdot \%$$



Вредност напона за границу развлачења:

$$\varepsilon_{sy} := \frac{f_{s.yd}}{E_s} \qquad \varepsilon_{sy} = 0.22 \cdot \%$$

Коефицијент адхезије: $k_1 = 0.80$

Релативна вредност компресивне висине бетона:

$$\xi_{c0} := \frac{c\cdot\varepsilon_{cu3}\cdot E_s}{f_{s.yd} + \varepsilon_{cu3}\cdot E_s} \qquad \xi_{c0} = 0.493 \qquad \xi'_{c0} := \frac{c\cdot\varepsilon_{cu3}\cdot E_s}{\varepsilon_{cu3}\cdot E_s - f_{s.yd}} \qquad \xi'_{c0} = 2.111$$

Тежина по јединици запремине

АБ конструкције: Насип: Асфалт:

$$\gamma_{rc} := 25\frac{kN}{m^3} \qquad \gamma_t := 19\frac{kN}{m^3} \qquad \gamma_p := 24\frac{kN}{m^3}$$

2. ОПТЕРЕЋЕЊА И ДЕЈСТВА

2.1. СТАЛНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

Стално оптерећење за конструктивне елементе је прорачунато софтверским пакетом у складу са методом коначних елемената.

Тежина хидроизолације и асфалта:

$$g_{pavement} := t_p\cdot\gamma_p = 1.92\cdot\frac{kN}{m^2}$$

Тежина пешачке стазе:

$$g_{sidewalk.l} := \left(b_l - b_{s.e}\right)\cdot\left(t_p + 15cm\right)\cdot\gamma_{rc} + b_{s.e}\cdot h_{s.e}\cdot\gamma_{rc} = 17.8\cdot\frac{kN}{m}$$

$$g_{sidewalk.r} := \left(b_r - b_{s.e}\right)\cdot\left(t_p + 15cm\right)\cdot\gamma_{rc} + b_{s.e}\cdot h_{s.e}\cdot\gamma_{rc} = 20.6\cdot\frac{kN}{m}$$

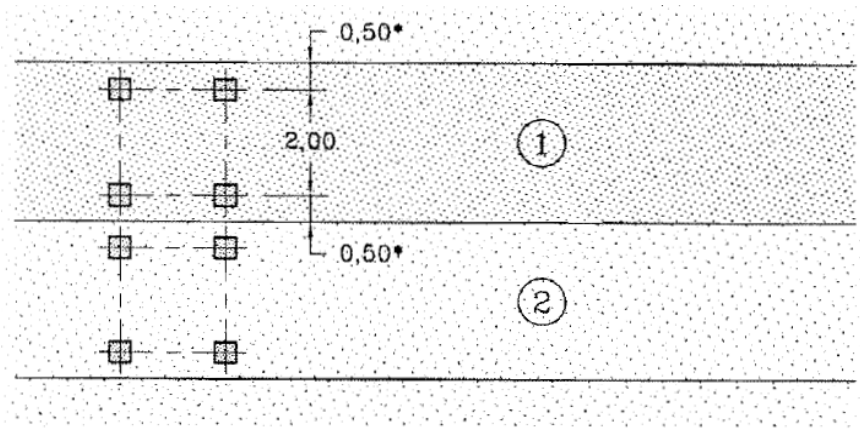
Тежина заштитне ограде + пешачке ограде + инсталација:

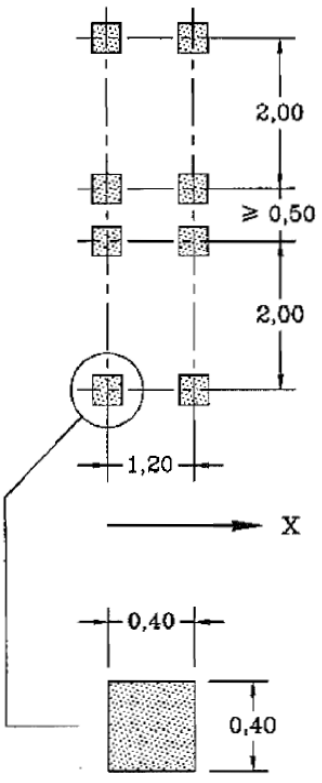
$$g_{other.l} := 0.30\frac{kN}{m} + 0.50\frac{kN}{m} + 1.00\frac{kN}{m} = 1.8\cdot\frac{kN}{m} \qquad g_{other.r} := 0.30\frac{kN}{m} + 0.50\frac{kN}{m} + 1.00\frac{kN}{m} = 1.8\cdot\frac{kN}{m}$$

2.2. ПОВРЕМЕНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

2.2.1. САОБРАЋАЈНО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

LM1 Модел саобраћајног оптерећења:





Позиција	Тандем систем TS		UDL систем	
	Осовинска опт.		q_{ik} [kN/m^2]	α_{qi}
	Q_{ik} [kN]	α_{Qi}		
Саоб. трака 1	300	1,00	9,00	1,00
Саоб. трака 2	200	1,00	2,50	1,00
Преостала површ.			2,50	1,00

За распоне веће од 10 m, сваки појединачни тандем систем оптерећења замањен је у свакој саобраћајној траци са једно-осовинским концетрисаним оптерећењем једнакој тежини укупне тежине двеју осовина:

Саобраћајна трака 1: 600 α_{Q1} кН Саобраћајна трака 2: 400 α_{Q2}

Случајеви оптерећења су генерисана софтвером у складу са методом коначних елемената.

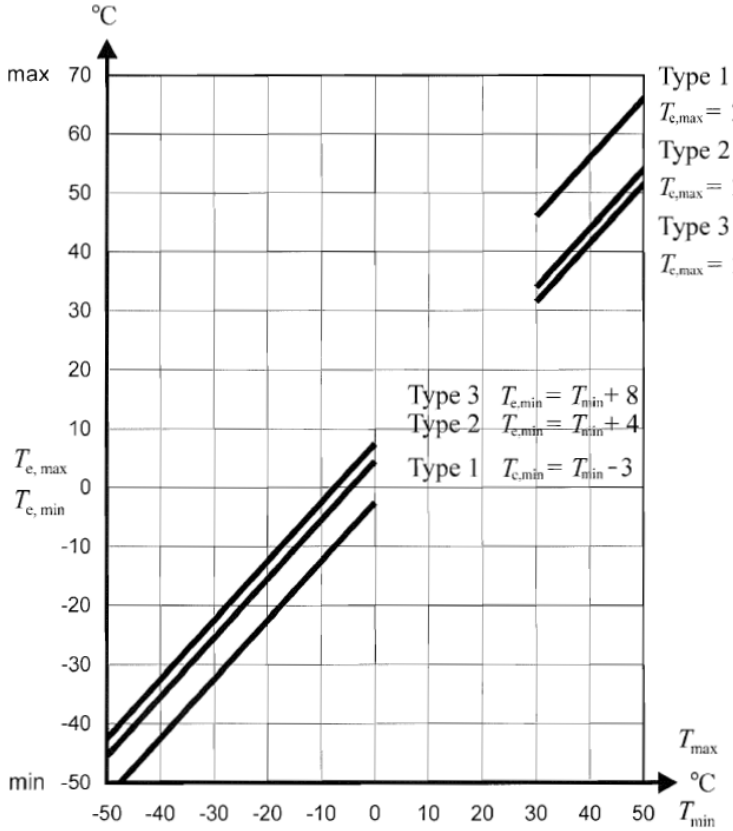
Једнакорасподељено оптерећење на пешачким стазама

$$q_{fk} := 5.00 \frac{kN}{m^2}$$

2.2.2. ДЕЈСТВО ВЕТРА

Симултано дејство ветра је занемарено у прелиминарној фази порјектовања.

2.2.3.ТОПЛОТНА ДЕЈСТВА



Минималне и максималне температуре ваздуха:

$T_{min} := -25°C$

$T_{max} := 35°C$

Минималне и максималне униформне температуре компоненти моста:

$T_{e.min} := T_{min} + 8°C = -17.000 \cdot °C$

$T_{e.max} := T_{max} + 2°C = 37.000 \cdot °C$

Распон униформности темтература компоненти моста

Почетна температура моста: $T_0 := 10°C$

Карактеристичне вредности максималних опсега ширења и скушљања:

$\Delta T_{N.con} := T_0 - T_{e.min} = 27 \cdot °C$

$\Delta T_{N.exp} := T_{e.max} - T_0 = 27 \cdot °C$

Температурне разлике компонената

Road, foot and railway bridges						
Surface Thickness	Type 1		Type 2		Type 3	
	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top
[mm]	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}	k_{sur}
unsurfaced	0,7	0,9	0,9	1,0	0,8	1,1
water-proofed	1,6	0,6	1,1	0,9	1,5	1,0
50	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
100	0,7	1,2	1,0	1,0	0,7	1,0
150	0,7	1,2	1,0	1,0	0,5	1,0
ballast (750 mm)	0,6	1,4	0,8	1,2	0,6	1,0

Type of Deck	Top warmer than bottom	Bottom warmer than top
	$\Delta T_{M,heat}$ (°C)	$\Delta T_{M,cool}$ (°C)
Type 1: Steel deck	18	13
Type 2: Composite deck	15	18
Type 3: Concrete deck: - concrete box girder - concrete beam - concrete slab	 10 15 15	 5 8 8

Узети у обзир вредности различитих површинских дебљина:

$k_{sur.poz} := 0.80$ $\Delta T_{poz} := k_{sur.poz} \cdot 15°C = 12 \cdot °C$

$k_{sur.neg} := 1.00$ $\Delta T_{neg} := k_{sur.neg} \cdot 8°C = 8 \cdot °C$

2.2.4. СКУПЉАЊЕ

Утицај скупљања је прорачунат софтверским пакетом у складу са методом коначних елемената.

2.2.5. СЕИЗМИЧКО ОПТЕРЕЋЕЊЕ

Сеизмички утицаји у правцу Z осе се не узимају у обзир. Сеизмичко оптерећење није од велико значаја.

2.3. КОМБИНАЦИЈЕ ОПТЕРЕЋЕЊА

ULS (a,b)

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_P P "+" \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} "+" \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

$$\sum_{j\geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} "+" \gamma_P P "+" \gamma_{Q,1} Q_{k,1} "+" \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Сеизмика

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} "+" P "+" A_{Ed} "+" \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Карактеристично

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} "+" P "+" Q_{k,1} "+" \sum_{i>1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

Често

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} "+" P "+" \psi_{1,1} Q_{k,1} "+" \sum_{i>1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Квази-стално

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} "+" P "+" \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Action	Symbol		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Traffic loads (see EN 1991-2, Table 4.4)	gr1a (LM1+pedestrian or cycle-track loads) [1]	TS	0,75	0,75	0
		UDL	0,40	0,40	0
		Pedestrian+cycle-track loads [2]	0,40	0,40	0
	gr1b (Single axle)		0	0,75	0
	gr2 (Horizontal forces)		0	0	0
	gr3 (Pedestrian loads)		0	AC1 0,40 AC1	0
	gr4 (LM4 – Crowd loading))		0	AC2 - AC2	0
	gr5 (LM3 – Special vehicles))		0	AC2 - AC2	0
Wind forces	F_{Wk} - Persistent design situations - Execution		0,6 0,8	0,2 -	0 0
	F_W^*		1,0	-	-
Thermal actions	T_k		0,6 [3]	0,6	0,5
Snow loads	$Q_{Sn,k}$ (during execution)		0,8	-	-
Construction loads	Q_c		1,0	-	1,0

1) The recommended values of ψ_0, ψ_1 and ψ_2 for gr1a and gr1b are given for road traffic corresponding to adjusting factors α_{Qi}, α_{qi}, α_{qr} and β_Q equal to 1. Those relating to UDL correspond to common traffic scenarios, in which a rare accumulation of lorries can occur. Other values may be envisaged for other classes of routes, or of expected traffic, related to the choice of the corresponding α factors. For example, a value of ψ_2 other than zero may be envisaged for the UDL system of LM1 only, for bridges supporting severe continuous traffic. See also EN 1998.

2) The combination value of the pedestrian and cycle-track load, mentioned in Table 4.4a of EN 1991-2, is a "reduced" value. ψ_0 and ψ_1 factors are applicable to this value.

3) The recommended ψ_0 value for thermal actions may in most cases be reduced to 0 for ultimate limit states EQU, STR and GEO. See also the design Eurocodes.

Persistent and transient design situation	Permanent actions		Prestress	Leading variable action	Accompanying variable actions	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
(Eq. 6.10)	$\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$

Persistent and transient design situation	Permanent actions		Prestress	Leading variable action	Accompanying variable actions	
	Unfavourable	Favourable			Main (if any)	Others
(Eq. 6.10a)	$\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$		$\gamma_{Q,1}\psi_{0,1}Q_{k,1}$	$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$
(Eq. 6.10b)	$\xi\gamma_{G,j,sup}G_{k,j,sup}$	$\gamma_{G,j,inf}G_{k,j,inf}$	$\gamma_P P$	$\gamma_{Q,1}Q_{k,1}$		$\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$

NOTE 1 The choice between 6.10, or 6.10a and 6.10b will be in the National Annex. In the case of 6.10a and 6.10b, the National Annex may in addition modify 6.10a to include permanent actions only.

NOTE 2 The γ and ξ values may be set by the National Annex. The following values for γ and ξ are recommended when using expressions 6.10, or 6.10a and 6.10b:
$\gamma_{G,sup} = 1,35$ [1)]
$\gamma_{G,inf} = 1,00$
$\gamma_Q = 1,35$ when Q represents unfavourable actions due to road or pedestrian traffic (0 when favourable)
$\gamma_Q = 1,45$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 11 to 31 (except 16, 17, 26[3)] and 27[3)]), load models LM71, SW/0 and HSLM and real trains, when considered as individual leading traffic actions (0 when favourable)
$\gamma_Q = 1,20$ when Q represents unfavourable actions due to rail traffic, for groups of loads 16 and 17 and SW/2 (0 when favourable)
$\gamma_Q = 1,50$ for other traffic actions and other variable actions [2)]
$\xi = 0,85$ (so that $\xi\gamma_{G,sup} = 0,85 \times 1,35 \cong 1,15$).
$\gamma_{Gset} = 1,20$ in the case of a linear elastic analysis, and $\gamma_{Gset} = 1,35$ in the case of a non linear analysis, for design situations where actions due to uneven settlements may have unfavourable effects. For design situations where actions due to uneven settlements may have favourable effects, these actions are not to be taken into account.
See also EN 1991 to EN 1999 for γ values to be used for imposed deformations.
γ_P = recommended values defined in the relevant design Eurocode.

[1)]This value covers: self-weight of structural and non structural elements, ballast, soil, ground water and free water, removable loads, etc.
[2)]This value covers: variable horizontal earth pressure from soil, ground water, free water and ballast, traffic load surcharge earth pressure, traffic aerodynamic actions, wind and thermal actions, etc.
[3)]For rail traffic actions for groups of loads 26 and 27 $\gamma_Q = 1,20$ may be applied to individual components of traffic actions associated with SW/2 and $\gamma_Q = 1,45$ may be applied to individual components of traffic actions associated with load models LM71, SW/0 and HSLM, etc.

NOTE 3 The characteristic values of all permanent actions from one source are multiplied by $\gamma_{G,sup}$ if the total resulting action effect is unfavourable and $\gamma_{G,inf}$ if the total resulting action effect is favourable. For example, all actions originating from the self-weight of the structure may be considered as coming from one source; this also applies if different materials are involved. See however A2.3.1(2).

NOTE 4 For particular verifications, the values for γ_G and γ_Q may be subdivided into γ_g and γ_q and the model uncertainty factor γ_{Sd}. A value of γ_{Sd} in the range 1,0–1,15 may be used in most common cases and may be modified in the National Annex.

NOTE 5 Where actions due to water are not covered by EN 1997 (e.g. flowing water), the combinations of actions to be used may be specified for the individual project.

3. ПРОВЕРА ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА НА ПОЛОВИНИ РАСПОНА

3.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Геометрија попречног пресека носача:

11.7	11.7	9.3	6.9	2.4	2.3	3.8	6.3	6.2
0	0.25	0.3	0.3	0.5	0.85	1.05	1.05	1.45

Са минималном висином уз степенасту плочу

Арматура у попречном пресеку:

(С обзиром само на арматуру у зони затезања (h-x)/3)

n	8	49	49
Y	1.1	1.35	1.4
Ф	20	25	25

Висина попречног пресека:

$h_{cs} = 1.450\,m$

Ефективна и максимална висина арматуре:

$d_{eff} = 1.361\,m$ $d_{max} = 1.400\,m$

Арматура:

$A_s = 506.19 \cdot cm^2$

Површина попречног

$A_1 = 83087.6 \cdot cm^2$

Инерција:

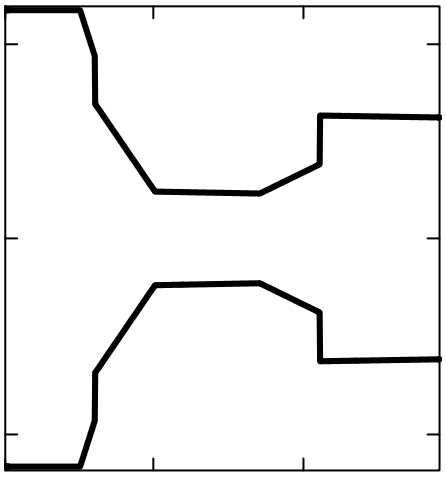
$I_1 = 196161020.1 \cdot cm^4$

Статички момент на горњој тачки плоче:

$S_1 = 5128810.6 \cdot cm^3$

Тежиште од горње тачке пресека:

$y_1 = 61.7 \cdot cm$



3.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА

Момент савијања (ULS крит.) из прорачуна RM BRIDGE FEM:

$M_{Ed} := 22808kNm$

Позиција неутралне осе:

$x_{neut} = 10.4 \cdot cm$

Напон у арматури:

$F_s = 22008 \cdot kN$

Притисак у бетону:

$F_c = 22008 \cdot kN$

Релативно обртање услед ULS:

$\kappa = 0.03374 \frac{1}{m}$

Позиција силе затезања од горње тачке плоче:

$s_t = 136.1 \cdot cm$

Позиција силе притиска од горње тачке плоче:

$s_c = 4.1 \cdot cm$

Напрезања у арматури дуж пресека:

$\sigma_s^T = \begin{bmatrix} 43 & 43 & 43 \end{bmatrix} \cdot \frac{kN}{cm^2}$

Отпорни момент:

$M_{Rd} = 29048 \cdot kNm$

ULS фактор сигурности:

$n_{crit} = 1.27 > 1.0$ **ЗАДОВОЉАВА!**

3.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

Попречни пресек са пукотинама

Момент савијања (ULS квази-стално)
из порачуна RM BRIDGE FEM:

$M_{qp} := 13093kNm$

Позиција неутралне осе:

$x_c = 45.2 \cdot cm$

Релативно обртање услед ULS:

$\kappa_c = 0.00117 \frac{1}{m}$

Напонско стање бетона на притиснутој страни

Без пукотина:

$\sigma_{uc} = -4.1 \cdot \frac{N}{mm^2}$

Са пукотинама:

$\sigma_c = -7.7 \cdot \frac{N}{mm^2}$

Макс. напони у арматури (ULS квази-стално):

$\sigma_{s.max} := \kappa_c \cdot (d_{max} - x_c) \cdot E_s = 222 \cdot \frac{N}{mm^2}$

Прорачун ширине пукотине:

$k_t := 0.40 \qquad k_1 = 0.800 \qquad k_2 := 0.5$

$$\varepsilon_{sm.cm}(\sigma_s, \rho_{eff}) := \max\left[\frac{\left|\sigma_s\right| - k_t \cdot \frac{f_{ctm}}{\rho_{eff}} \cdot \left(1 + \frac{E_s \cdot \rho_{eff}}{E_{cm}}\right)}{E_s}, 0.6 \cdot \frac{\sigma_s}{E_s}\right]$$

$b_{eff} := 6.20m$ (ширина попречног пресека бетона при затезања)

$a_t := 35mm$ (заштитни слој бетона) $t_{min} := 40cm$ (мин. дебљина шупљег дела)

$$h_{c.eff} := \min\left[2.5 \cdot (h_{cs} - d_{eff}), \frac{h_{cs} - x_c}{3}, \frac{h_{cs}}{2}, t_{min}\right] = 0.222\,m$$

$$\rho_{eff} := \frac{A_s}{b_{eff} \cdot h_{c.eff}}$$

$\varepsilon_{sm.cm.max} := \varepsilon_{sm.cm}(\sigma_{s.max}, \rho_{eff})$

$$s_{r.max} := 3.40 \cdot a_t + 0.425 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \frac{\phi_{eq}}{\rho_{eff}}$$

$w_k := \varepsilon_{sm.cm.max} \cdot s_{r.max}$

$w_k = 0.205 \cdot mm$ ~ $w_{eng} := 0.200mm$ **ЗАДОВОЉАВА!**

4. ПРОВЕРА ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА ИЗНАД ОСЛОНЦА

4.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Геометрија попречног пресека носача:

6.2	6.4	9.3	11.7	11.7
0	0.95	1.15	1.2	1.45

Са минималном висином уз степенасту плочу

Арматура у попречном пресеку:

(С обзиром само на арматуру у зони затезања (h-x)/3)

h	8	74	74
Y	1.1	1.35	1.4
Ф	20	25	25

Армирање ширином од 9.30 m је лонгитудално сматрано

Висина попречног пресека: $h_{cs} = 1.450\,m$

Ефективна и максимална висина арматуре: $d_{eff} = 1.366\,m$ $d_{max} = 1.400\,m$

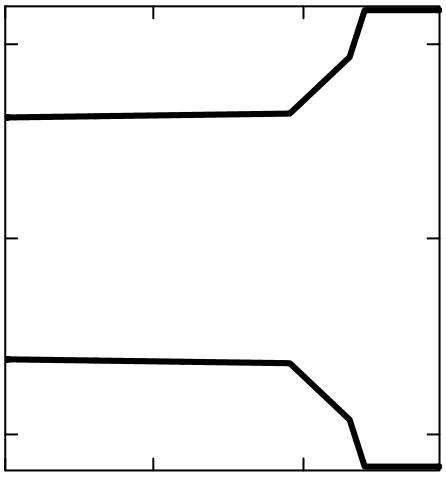
Арматура: $A_s = 751.63 \cdot cm^2$

Површ. поп. пресека: $A_1 = 110050 \cdot cm^2$

Инерција: $I_1 = 207263048.5 \cdot cm^4$

Статички момент на горњој тачки плоче: $S_1 = 9009084.3 \cdot cm^3$

Тежиште од горње тачке пресека: $y_1 = 81.9 \cdot cm$



4.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА

Момент савијања (ULS крит.) из прорачуна RM BRIDGE FEM: $M_{Ed} := 26559kNm$

Позиција неутралне осе: $x_{neut} = 29.0 \cdot cm$

Напон у арматури: $F_s = 32679 \cdot kN$

Притисак у бетону: $F_c = 32679 \cdot kN$

Релативно обртање услед ULS: $\kappa = 0.01209 \frac{1}{m}$

Позиција силе затезања од горње тачке плоче: $s_t = 136.6 \cdot cm$

Позиција силе притиска од горње тачке плоче: $s_c = 11.6 \cdot cm$

Напрезања у арматури дуж пресека: $\sigma_s^T = \begin{bmatrix} 43 & 43 & 43 \end{bmatrix} \cdot \frac{kN}{cm^2}$

Отпорни момент: $M_{Rd} = 40844 \cdot kNm$

ULS фактор сигурности: $n_{crit} = 1.54 > 1.0$ **ЗАДОВОЉАВА!**

4.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

Попречни пресек са пукотинама

Момент савијања (ULS квази-стално) из порачуна RM BRIDGE FEM:

$M_{qp} := 18381\,kNm$

Позиција неутралне осе: $x_c = 41.5\cdot cm$

Релативно обртање услед ULS: $\kappa_c = 0.00104\,\frac{1}{m}$

Напонско стање бетона на притиснутој страни

Без пукотина: $\sigma_{uc} = -7.3\cdot\frac{N}{mm^2}$

Са пукотинама: $\sigma_c = -6.3\cdot\frac{N}{mm^2}$

Макс. напони у арматури (ULS квази-стално):

$\sigma_{s.max} := \kappa_c\cdot\left(d_{max} - x_c\right)\cdot E_s = 205\cdot\frac{N}{mm^2}$

Прорачун ширине пукотине: $k_t := 0.40$ $k_1 = 0.80$ $k_2 := 0.50$

$$\varepsilon_{sm.cm}\left(\sigma_s, \rho_{eff}\right) := \max\left[\frac{\left|\sigma_s\right| - k_t\cdot\frac{f_{ctm}}{\rho_{eff}}\cdot\left(1 + \frac{E_s\cdot\rho_{eff}}{E_{cm}}\right)}{E_s}, 0.6\cdot\frac{\sigma_s}{E_s}\right]$$

$b_{eff} := 9.30m$ (ширина попречног пресека бетона при затезања)

$a_t := 35mm$ (заштитни слој бетона) $t_{min} := 25cm$ (мин. дебљина шупљег дела)

$$h_{c.eff} := \min\left[2.5\cdot\left(h_{cs} - d_{eff}\right), \frac{h_{cs} - x_c}{3}, \frac{h_{cs}}{2}, t_{min}\right] = 0.210\,m$$

$$\rho_{eff} := \frac{A_s}{b_{eff}\cdot h_{c.eff}}$$

$\varepsilon_{sm.cm.max} := \varepsilon_{sm.cm}\left(\sigma_{s.max}, \rho_{eff}\right)$

$$s_{r.max} := 3.40\cdot a_t + 0.425\cdot k_1\cdot k_2\cdot\frac{\phi_{eq}}{\rho_{eff}}$$

$w_k := \varepsilon_{sm.cm.max}\cdot s_{r.max}$

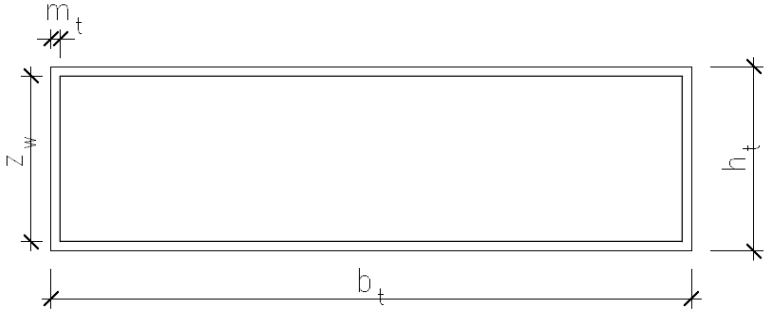
$w_k = 0.184\cdot mm$ < $w_{eng} := 0.200mm$ **ЗАДОВОЉАВА!**

4.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРЗИОНЕ ОТПОРНОСТИ

Смичића сила и торзиони момент (ULS критично) из порачуна RM BRIDGE FEM:

$T_{Ed} := 3764kNm$

$V_{Ed} := 7201kN$



Карактеристике смичићег попречног пресека

$b_w := 6.20m$ $z_w := 0.90 \cdot d_{eff}$

Еквивалентне карактеристике попречног пресека за торзију

$b_t := b_w$ $h_t := h_{cs}$ $a_t := (35 + 16)mm$

$u_t := 2 \cdot (b_t + h_t) = 15.30 \cdot m$ $A_t := b_t \cdot h_t = 8.99 \cdot m^2$

$t_{eff} := \max\left(\frac{A_t}{u_t}, 2 \cdot a_t\right)$ $h_k := h_t - t_{eff} = 0.86\,m$ $b_k := b_t - t_{eff} = 5.61\,m$

$t_{eff} = 0.59\,m$ $u_k := 2 \cdot (b_k + h_k) = 12.95\,m$ $A_k := h_k \cdot b_k = 4.84 \cdot m^2$

Смичићи отпор бетонског попречног пресека не узима у обзир смичиће ојачање:

$k := \max\left(2, 1 + \sqrt{\frac{200 \cdot mm}{z_w}}\right) = 2.000$ $v_{min} := 0.035 \cdot k^{1.5} \cdot \left(\frac{f_{ck} \cdot mm^2}{N}\right)^{0.5} = 0.626$

$V_{Rd.c} := v_{min} \cdot \frac{N}{mm^2} \cdot b_w \cdot z_w$ $V_{Rd.c} = 4772 \cdot kN$

Угао између бетонског притиснутог конструктивног елемента и осе греде је нормалан у односу на смичућу силу:

$\theta := \operatorname{acot}\left(\max\left(1.0, \text{if}\left(\frac{V_{Rd.c}}{V_{Ed}} < 0.52, \frac{1.2}{1 - \frac{V_{Rd.c}}{V_{Ed}}}, 2.5\right)\right)\right)$ $\cot(\theta) = 2.500$

Фактор редуковања отпорности

$\upsilon := 0.60 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \cdot \frac{mm^2}{N}\right)$ $\upsilon = 0.504$

Смичуће ојачање

$n_{w.V} := 8 \cdot db$ $\phi_{w.V} := 16 \cdot mm$ $t_{w.V} := 200 \cdot mm$ $\alpha_{w.V} := 90°$

Максимално ефективно смичуће ојачање:

$$A_{sw.V} := \frac{n_{w.V}\cdot \phi_{w.V}^{2}\cdot \sin(\alpha_{w.V})\cdot \pi}{4\cdot t_{w.V}} = 8042\cdot \frac{mm^2}{m} \quad < \quad A_{sw.eff} := 0.5\cdot \upsilon \cdot f_{cd}\cdot \frac{b_w}{f_{s.yd}} = 81453\cdot \frac{mm^2}{m}$$

Укупно доступно смичуће ојачање:

$$V_{Rd.max} := b_w\cdot z_w\cdot \upsilon \cdot f_{cd}\cdot \frac{\cot(\theta)}{1+\cot(\theta)}$$

$V_{Ed} = 7201\cdot kN$ < $V_{Rd.max} = 62189\cdot kN$ **ЗАДОВОЉАВА!**

Стварни смичући

$$V_{Rd.s} := \frac{n_{w.V}\cdot \phi_{w.V}^{2}\cdot \pi}{4\cdot t_{w.V}}\cdot z_w\cdot f_{s.yd}\cdot\left(\cot(\theta)+\cot(\alpha_{w.V})\right)\cdot \sin(\alpha_{w.V})$$

$V_{Rd.s} = 10746\cdot kN$ > $V_{Ed} = 7201\cdot kN$ **ЗАДОВОЉАВА!**

Неискоришћен смичући отпор на периферији:
(само за затворено правоугаоно армирање)

$$A_{sw.V.un} := \left(1-\frac{V_{Ed}}{V_{Rd.s}}\right)\cdot \frac{\phi_{w.V}^{2}\cdot \sin(\alpha_{w.V})\cdot \pi}{4\cdot t_{w.V}} = 332\cdot \frac{mm^2}{m}$$

Додатно торзионо ојачање $n_{w.T} := 1\cdot db$ $\phi_{w.T} := 16\cdot mm$ $t_{w.T} := 200\cdot mm$ $\alpha_{w.T} := 90°$

Дод. лонгитудиално, униформно расподељено дуж периферије $n_{l.T} := 60\cdot db$ $\phi_{l.T} := 25\cdot mm$ (ϕ25 /250)

$$A_{sw.T} := \frac{n_{w.T}\cdot \phi_{w.T}^{2}\cdot \sin(\alpha_{w.T})\cdot \pi}{4\cdot t_{w.T}} = 1005\cdot \frac{mm^2}{m} \qquad A_{sl.T} := \frac{n_{l.T}\cdot \phi_{l.T}^{2}\cdot \pi}{4} = 29452\cdot mm^2$$

Укупно доступно торзионо ојачање:

$$T_{Rd.max} := 2\cdot \upsilon \cdot f_{cd}\cdot A_k\cdot t_{eff}\cdot \sin(\theta)\cdot \cot(\theta) = 60333\cdot kNm$$

$T_{Ed} = 3764\cdot kNm$ < $T_{Rd.max} = 60333\cdot kNm$ **ЗАДОВОЉАВА!**

Стваран торзиони отпор:

$$T_{Rd.w} := 2\cdot A_k\cdot\left(A_{sw.T}+A_{sw.V.un}\right)\cdot f_{s.yd}\cdot \cot(\theta) \qquad T_{Rd.l} := 2\cdot A_k\cdot \frac{A_{sl.T}\cdot f_{s.yd}}{u_k\cdot \cot(\theta)}$$

$$T_{Rd.s} := \min\left(T_{Rd.w}, T_{Rd.l}\right)$$

$T_{Rd.s} = 3829\cdot kNm$ > $T_{Ed} = 3764\cdot kNm$ **ЗАДОВОЉАВА!**

Комбиновани утицај смичућег + торзионог момента:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd.max}}+\frac{T_{Ed}}{T_{Rd.max}} = 0.178 \quad < \quad 1.00 \qquad \textbf{ЗАДОВОЉАВА!}$$

5. ПРОВЕРА НОСИВОСТИ НА МЕСТУ ПРОМЕНЕ ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА

5.1. ГЕОМЕТРИЈСКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Геометрија попречног пресека носача:

6.2	6.3	3.8	2.3	2.4	6.9	9.3	11.7	11.7
0	0.4	0.4	0.6	0.95	1.15	1.15	1.2	1.45

Са минималном дебљином дуж степенасте греде:

Арматура у попречном пресеку:

(С обзиром само на арматуру у зони затезања (h-x)/3)

h			
Y	8	74	74
Ф	1.1	1.35	1.4
	20	25	25

Реинфорцемент
бетween тхе видтх оф
9.30 m wac цонсидеред

Висина попречног пресека: $h_{cs} = 1.450\,m$

Ефективна и максимална висина арматуре: $d_{eff} = 1.366\,m$ $d_{max} = 1.400\,m$

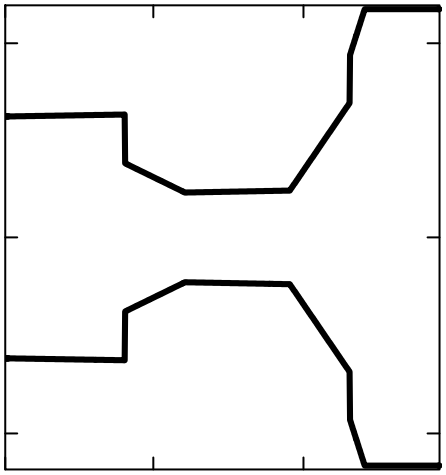
Арматура: $A_s = 751.63 \cdot cm^2$

Површина попречног $A_1 = 83126.8 \cdot cm^2$

Инерција: $I_1 = 195607461.9 \cdot cm^4$

Статички момент на горњој тачки плоче: $S_1 = 6924316.5 \cdot cm^3$

Тежиште од горње тачке пресека: $y_1 = 83.3 \cdot cm$



5.2. ПРОРАЧУН ОТПОРНОГ МОМЕНТА

Момент савијања (ULS крит.) из прорачуна RM BRIDGE FEM: $M_{Ed} := 26559kNm$ = МОМЕНТ САВИЈАЊА ИЗНАД ОСЛОНЦА (ради сигурности)

Позиција неутралне осе: $x_{neut} = 28.9 \cdot cm$

Напон у арматури: $F_s = 32679 \cdot kN$

Притисак у бетону: $F_c = 32679 \cdot kN$

Релативно обртање услед ULS: $\kappa = 0.01210 \frac{1}{m}$

Позиција силе затезања од горње тачке плоче: $s_t = 136.6 \cdot cm$

Позиција силе притиска од горње тачке плоче: $s_c = 11.6 \cdot cm$

Позиција силе притиска од горње тачке плоче: $\sigma_s^T =$ | 43 | 43 | 43 | $\cdot \frac{kN}{cm^2}$

Отпорни момент: $M_{Rd} = 40846 \cdot kNm$

ULS фактор сигурности: $n_{crit} = 1.54$ > 1.0 **ЗАДОВОЉАВА!**

5.3. ПРОРАЧУН ПОПРЕЧНОГ ПРЕСЕКА СА ПУКОТИНАМА

Црацкед цросс-сецтион

Момент савијања (ULS квази-стално) из порачуна RM BRIDGE FEM:

$M_{qp} := 18381\,kNm$ = МОМЕНТ САВИЈАЊА ИЗНАД ОСЛОНЦА (ради сигурности)

Позиција неутралне осе: $x_c = 41.9\cdot cm$

Релативно обртање услед ULS: $\kappa_c = 0.00104\,\frac{1}{m}$

Напонско стање бетона на притиснутој страни

Без пукотина: $\sigma_{uc} = -7.8\cdot\frac{N}{mm^2}$

Са пукотинама: $\sigma_c = -6.4\cdot\frac{N}{mm^2}$

Макс. напон и ојачање (ULS квази-стално):

$$\sigma_{s.max} := \kappa_c\cdot\left(d_{max} - x_c\right)\cdot E_s = 205\cdot\frac{N}{mm^2}$$

Прорачун ширине пукотине: $k_t := 0.40$ $k_1 = 0.80$ $k_2 := 0.50$

$$\varepsilon_{sm.cm}\left(\sigma_s, \rho_{eff}\right) := \max\left[\frac{\left|\sigma_s\right| - k_t\cdot\frac{f_{ctm}}{\rho_{eff}}\cdot\left(1 + \frac{E_s\cdot\rho_{eff}}{E_{cm}}\right)}{E_s}, 0.6\cdot\frac{\sigma_s}{E_s}\right]$$

$b_{eff} := 9.30m$ (ширина попречног пресека бетона при затезања)

$a_t := 35mm$ (заштитни слој бетона) $t_{min} := 25cm$ (мин. дебљина за део плоче/шупљег дела)

$$h_{c.eff} := \min\left[2.5\cdot\left(h_{cs} - d_{eff}\right), \frac{h_{cs} - x_c}{3}, \frac{h_{cs}}{2}, t_{min}\right] = 0.210\,m$$

$$\rho_{eff} := \frac{A_s}{b_{eff}\cdot h_{c.eff}}$$

$$\varepsilon_{sm.cm.max} := \varepsilon_{sm.cm}\left(\sigma_{s.max}, \rho_{eff}\right)$$

$$s_{r.max} := 3.40\cdot a_t + 0.425\cdot k_1\cdot k_2\cdot\frac{\phi_{eq}}{\rho_{eff}}$$

$$w_k := \varepsilon_{sm.cm.max}\cdot s_{r.max}$$

$w_k = 0.183\cdot mm$ < $w_{eng} := 0.200mm$ **ЗАДОВОЉАВА!**

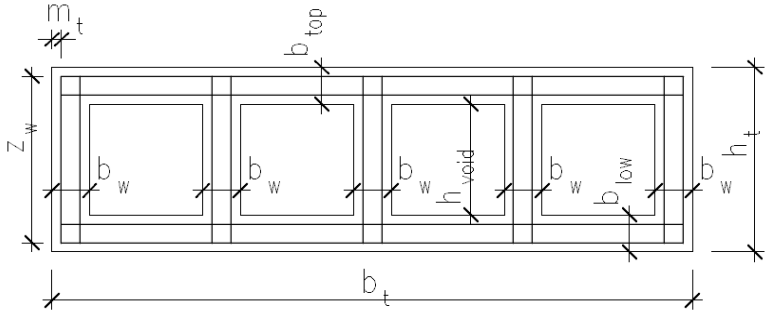
5.4. ПРОРАЧУН СМИЧУЋЕ И ТОРИОНЕ ОТПОРНОСТИ

Смичића сила и торзиони момент (ULS критично) из порачуна RM BRIDGE FEM:

$T_{Ed} := 3764kNm$

$V_{Ed} := 7201kN$

= СМИЧУЋА СИЛА и ТОРЗИОНИ МОМЕНТ ИЗНАД ОСЛОНЦА (ради сигурности)



Карактеристике смичићег попречног пресека за једну мрежу

$b_w := 50cm$ $z_w := 0.90 \cdot d_{eff}$ $n_w := 4$ (број смичућих мрежа)

Еквивалентне карактеристике попречног пресека за торзију

$b_t := 6.20m$ $h_t := h_{cs}$ $b_{low} := 40cm$ $h_{void} := 75cm$ $b_{top} := h_t - b_{low} - h_{void}$

$a_t := (35 + 16)mm$ $t_{min} := \min(b_{low}, h_{void}, b_{top})$

$u_t := 2 \cdot (b_t + h_t) = 15.30 \cdot m$ $A_t := b_t \cdot h_t = 8.99 \cdot m^2$

$t_{eff} := \min\left(t_{min}, \max\left(\frac{A_t}{u_t}, 2 \cdot a_t\right)\right)$ $h_k := h_t - t_{eff} = 1.15\,m$ $b_k := b_t - t_{eff} = 5.90\,m$

$t_{eff} = 0.30\,m$ $u_k := 2 \cdot (b_k + h_k) = 14.10\,m$ $A_k := h_k \cdot b_k = 6.79 \cdot m^2$

Смичићи отпор бетонског попречног пресека не узима у обзир смичиће ојачање:

$k := \max\left(2, 1 + \sqrt{\frac{200 \cdot mm}{z_w}}\right) = 2.000$ $v_{min} := 0.035 \cdot k^{1.5} \cdot \left(\frac{f_{ck} \cdot mm^2}{N}\right)^{0.5} = 0.626$

$V_{Rd.c} := v_{min} \cdot \frac{N}{mm^2} \cdot b_w \cdot z_w$ $V_{Rd.c} = 385 \cdot kN$

Угао између бетонског притиснутог конструктивног елемента и осе греде је нормалан у односу на смичућу силу:

$\theta := \operatorname{acot}\left(\max\left(1.0, \operatorname{if}\left(\frac{V_{Rd.c}}{V_{Ed}} < 0.52, \frac{1.2}{1 - \frac{V_{Rd.c}}{V_{Ed}}}, 2.5\right)\right)\right)$ $\cot(\theta) = 1.268$

Фактор редуковања отпорности

$\upsilon := 0.60 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250} \cdot \frac{mm^2}{N}\right)$ $\upsilon = 0.504$

Смичуће ојачање $n_{w.V} := 2 \cdot db$ $\phi_{w.V} := 16 \cdot mm$ $t_{w.V} := 100 \cdot mm$ $\alpha_{w.V} := 90°$

Максимално ефективно смичуће ојачање:

$$A_{sw.V} := \frac{n_{w.V}\cdot \phi_{w.V}^{2}\cdot \sin(\alpha_{w.V})\cdot \pi}{4\cdot t_{w.V}} = 4021\cdot \frac{mm^2}{m} \quad < \quad A_{sw.eff} := 0.5\cdot \upsilon \cdot f_{cd}\cdot \frac{b_w}{f_{s.yd}} = 6569\cdot \frac{mm^2}{m}$$

Укупно доступно смичуће ојачање:

$$V_{Rd.max} := b_w\cdot z_w\cdot \upsilon \cdot f_{cd}\cdot \frac{\cot(\theta)}{1+\cot(\theta)}$$

$V_{Ed} \div n_w + T_{Ed}\cdot h_k \div 2A_k = 2119\cdot kN$ < $V_{Rd.max} = 3925\cdot kN$ **ЗАДОВОЉАВА!**

Стварни смичући

$$V_{Rd.s} := \frac{n_{w.V}\cdot \phi_{w.V}^{2}\cdot \pi}{4\cdot t_{w.V}}\cdot z_w\cdot f_{s.yd}\cdot\left(\cot(\theta)+\cot(\alpha_{w.V})\right)\cdot \sin(\alpha_{w.V})$$

$V_{Rd.s} = 2725\cdot kN$ > $V_{Ed} \div n_w = 1800\cdot kN$ **ЗАДОВОЉАВА!**

Неискориштен смичући отпор на периферији:
(само за затворено правоугаоно армирање)

$$A_{sw.V.un} := \left(1-\frac{V_{Ed}}{n_w\cdot V_{Rd.s}}\right)\cdot \frac{\phi_{w.V}^{2}\cdot \sin(\alpha_{w.V})\cdot \pi}{4\cdot t_{w.V}} = 682\cdot \frac{mm^2}{m}$$

Додатно торзионо ојачање $n_{w.T} := 0\cdot db$ $\phi_{w.T} := 16\cdot mm$ $t_{w.T} := 100\cdot mm$ $\alpha_{w.T} := 90°$

Дод. подужно, униформно расподељено дуж периферије $n_{l.T} := 60\cdot db$ $\phi_{l.T} := 25\cdot mm$ (ϕ25 /250)

$$A_{sw.T} := \frac{n_{w.T}\cdot \phi_{w.T}^{2}\cdot \sin(\alpha_{w.T})\cdot \pi}{4\cdot t_{w.T}} = 0\cdot \frac{mm^2}{m} \qquad A_{sl.T} := \frac{n_{l.T}\cdot \phi_{l.T}^{2}\cdot \pi}{4} = 29452\cdot mm^2$$

Укупно доступно торзионо ојачање:

$$T_{Rd.max} := 2\cdot \upsilon \cdot f_{cd}\cdot A_k\cdot t_{eff}\cdot \sin(\theta)\cdot \cot(\theta) = 36515\cdot kNm$$

$T_{Ed} = 3764\cdot kNm$ < $T_{Rd.max} = 36515\cdot kNm$ **ЗАДОВОЉАВА!**

Стваран торзиони отпор:

$$T_{Rd.w} := 2\cdot A_k\cdot\left(A_{sw.T}+A_{sw.V.un}\right)\cdot f_{s.yd}\cdot \cot(\theta) \qquad T_{Rd.l} := 2\cdot A_k\cdot \frac{A_{sl.T}\cdot f_{s.yd}}{u_k\cdot \cot(\theta)}$$

$$T_{Rd.s} := \min\left(T_{Rd.w}, T_{Rd.l}\right)$$

$T_{Rd.s} = 5102\cdot kNm$ > $T_{Ed} = 3764\cdot kNm$ **ЗАДОВОЉАВА!**

Комбиновани утицај смичућег + торзионог момента:

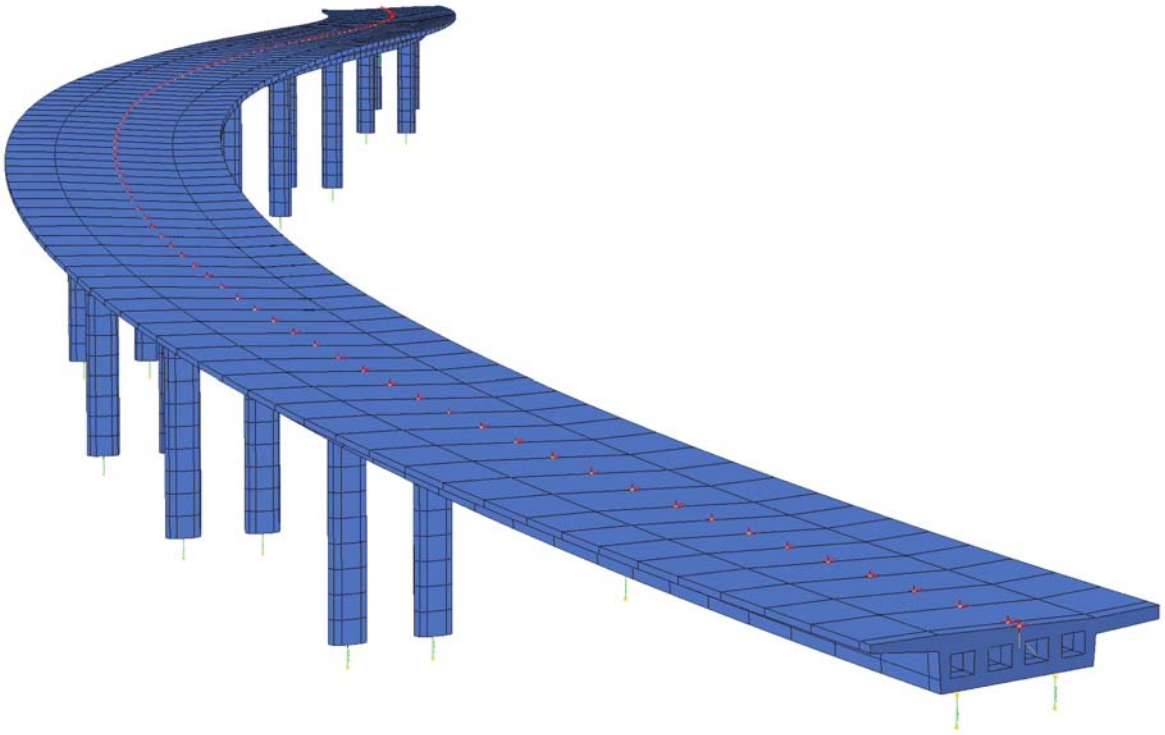
$$\frac{V_{Ed}}{n_w\cdot V_{Rd.max}} + \frac{T_{Ed}}{T_{Rd.max}} = 0.562 \quad < \quad 1.00 \qquad \textbf{ЗАДОВОЉАВА!}$$

6. НАПОМЕНЕ У ВЕЗИ ПРОРАЧУНА ПО СОФТВЕРСКОМ ПАКЕТУ RM BRIDGE WIZARD

У првом кораку била је дефинисана конструкција софтверским пакетом “RM Bridge Wizard of RC Slab bridges”. Уносни подаци су обухватали све геометријске, материјалне, итд. податке горњег строја заједно са стубовима који су били круто везани за горњи строј као и сва оптерећења која су тербала бити узета у обзир.

Други корак RM прорачуна био је у складу са подацима. У овом кораку аутоматски су биле генерисане предходне обраде као и анализе базе података, чак је и анализа била изведена заједно са стварањем ПДФ извештаја. Споменути извештај се налази у прилогу овог прорачуна.

У трећем кораку промене су морале настати у базама података јер софтверски пакет није обрадио неколико значајних ставки. Како би се подаци унели, база података се морала модификовати:
- у предходној обради базе података, доња линија попречних пресека била је дефинисана као увек хоризонтална линија на коју су шупљи делови попречног пресека били смештени. (резултати су приказани на слици испод);
- у анализу базе података унешени су зглобови и/или клизачи у складу са прекидима грођег строја на местима дилатационих разделница (резултати су видљиви на МТН дијаграмима).



Додате су неколико линије прорачуна, како би се представили одређени дијагрмаи утицаја.

Reinforced Slab

Reinforced concrete slab with cantilever plate

RM Bridge V8*i*

1. INPUT DATA

1.1 General

General	
Computation model	Beam
Design code	Eurocode
Code group	EUROCODE
Relative humidity [%]	75
Average temperature [	10.00
Purpose	Road Bridge
Importance category	Essential
Ground type	C
Seismic zone	1

Project units	
Type	Units
Length (Structure)	[m]
Length (Section)	[m]
Longitudinal Reinf.	[cm2]
Vertical Reinf.	[cm2/m]
Force	[kN]
Moment	[kNm]
Stress	[N/mm2]
Temperature	[C]
Angle	[deg]
Angle (Results)	[rad]
Time (Schedule)	[d]
Time (Dynamics)	[s]

Alignment			
Alignment type	Wizard axis	Horizontal offset [m]	0.248
Alignment reference		Vertical offset [m]	0.000
		Bridge start station [m]	0.000

1.2 Horizontal alignment

No.	Shape	Start direction [deg]	End station [m]	Radius start [m]	Sense start	Radius end [m]	Sense end
1	Curve	7.800	61.300	250.000	Right	250.000	Right
2	Tangent	-6.249	127.600	0.000		0.000	
3	Curve	-6.249	277.300	200.000	Left	200.000	Left

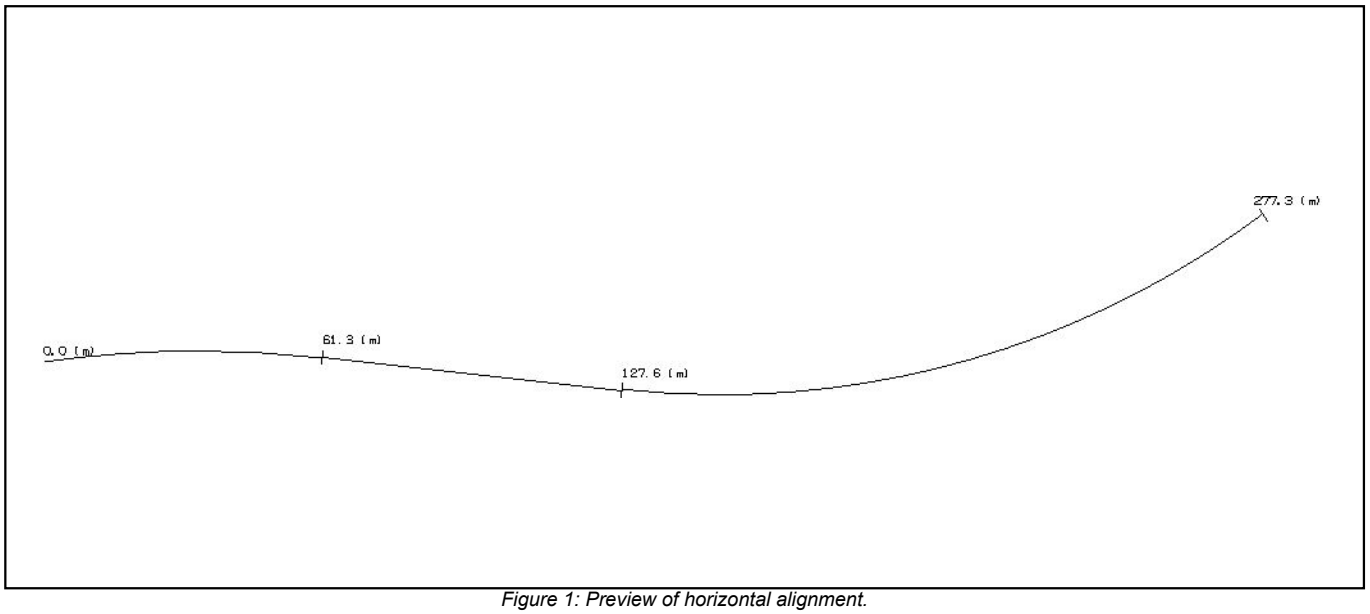


Figure 1: Preview of horizontal alignment.

1.3 Vertical profile

No.	Station [m]	Elevation [m]	Transition [m]	LVC-1 [m]	LVC-2 [m]
1	0.000	88.700	None	0.000	0.000
2	138.650	94.246	Parabola	100.000	0.000
3	277.300	88.700	None	0.000	0.000

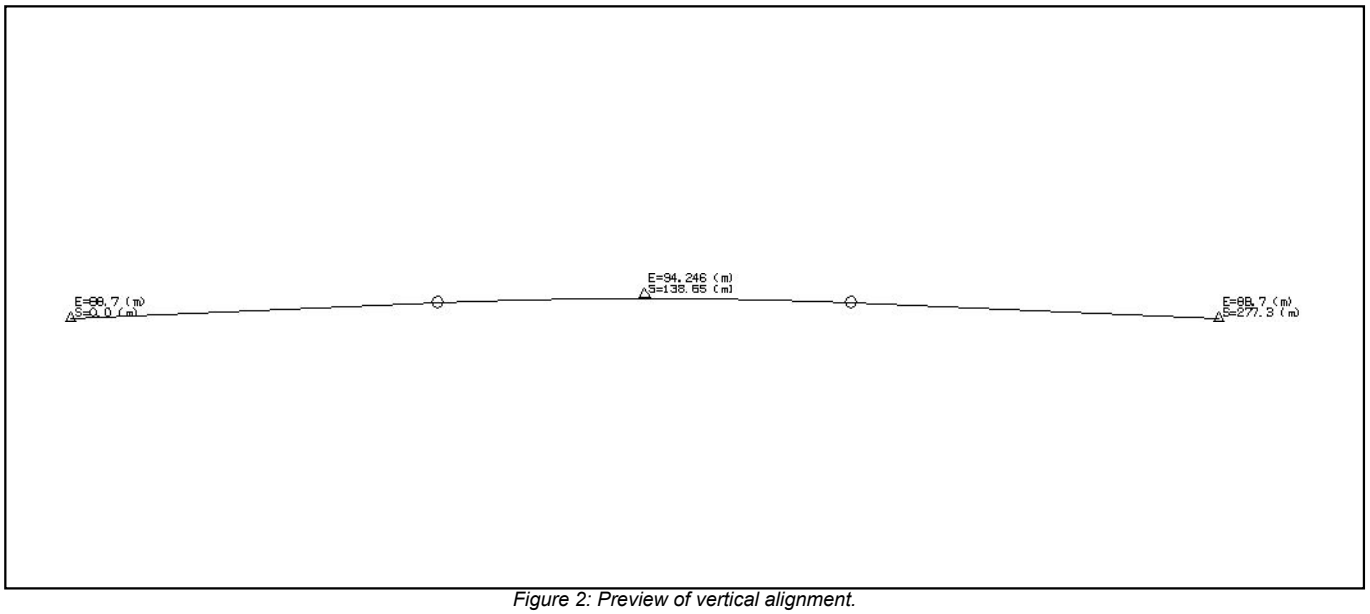


Figure 2: Preview of vertical alignment.

1.4 Spans

Span type: Continuous
Begin excess length (b) [m]: 0.500
End excess length (e) [m]: 0.500

Name	Length [m]
Span01	17.100
Span02	22.100
Span03	22.100
Span04	22.100
Span05	22.100
Span06	22.100
Span07	22.100
Span08	22.100
Span09	22.100
Span10	22.100
Span11	22.100
Span12	22.100
Span13	17.100

1.4.1 Span01 details

Roadway: Roadway_1
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No

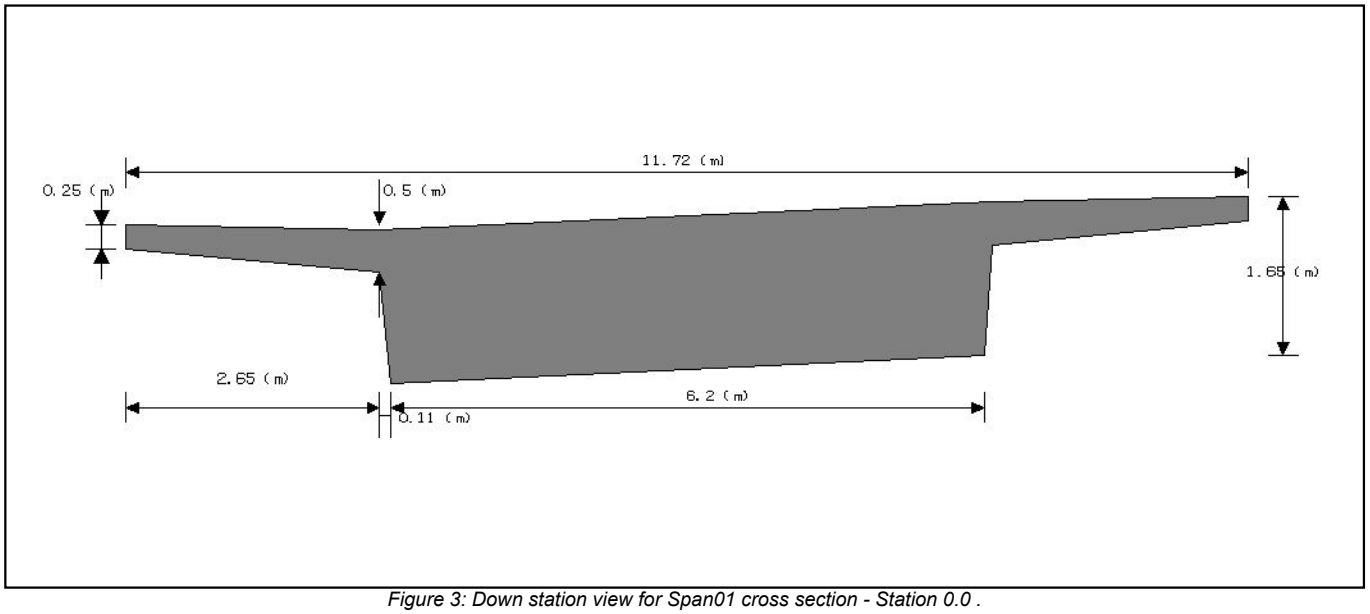


Figure 3: Down station view for Span01 cross section - Station 0.0 .

1.4.2 Span02 details

Roadway: Roadway_2
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

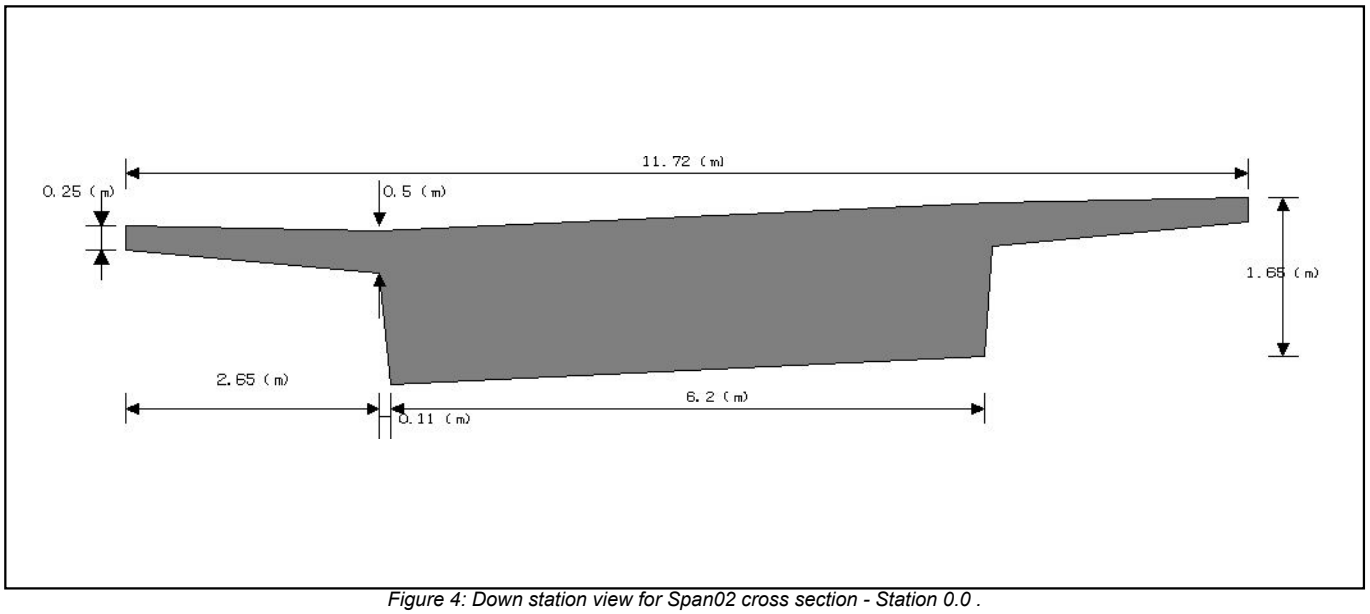


Figure 4: Down station view for Span02 cross section - Station 0.0 .

1.4.3 Span03 details

Roadway: Roadway_3
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

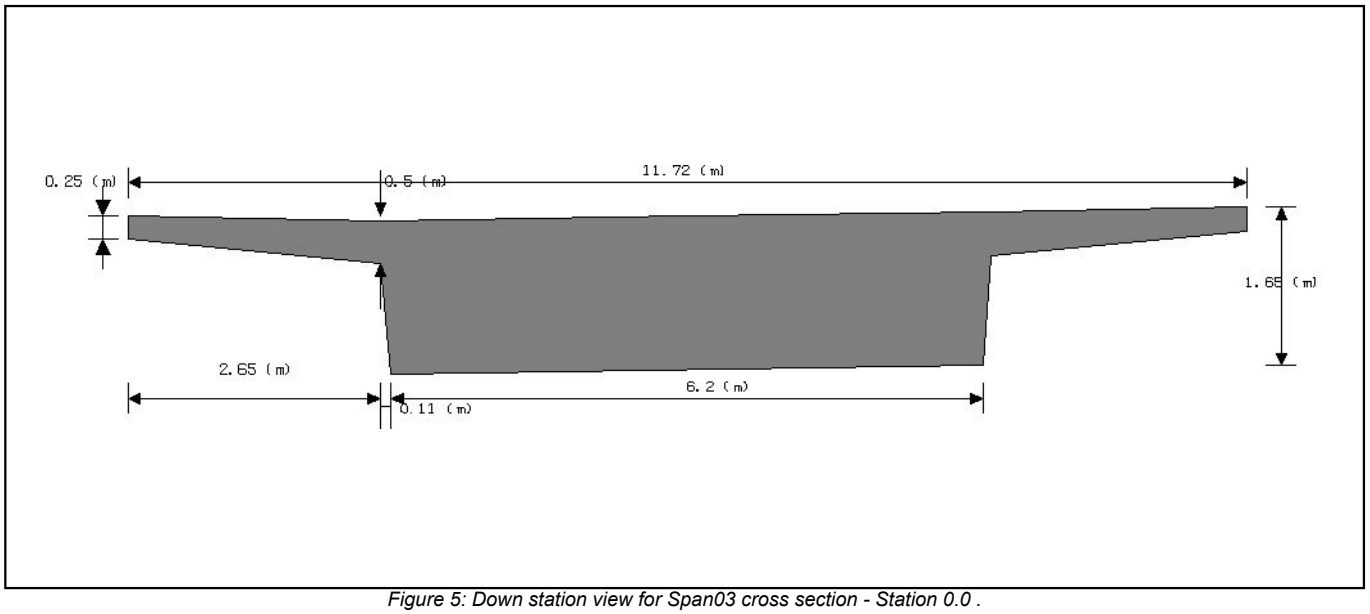


Figure 5: Down station view for Span03 cross section - Station 0.0 .

1.4.4 Span04 details

Roadway: Roadway_45
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

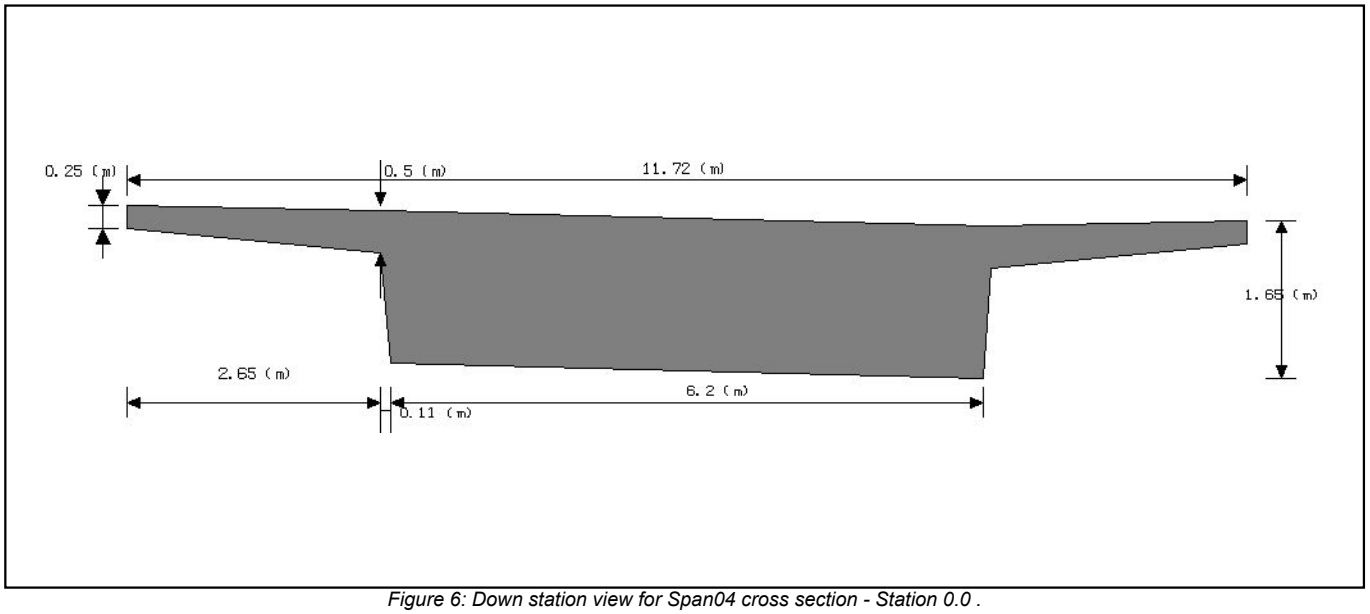


Figure 6: Down station view for Span04 cross section - Station 0.0 .

1.4.5 Span05 details

Roadway: Roadway_45
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

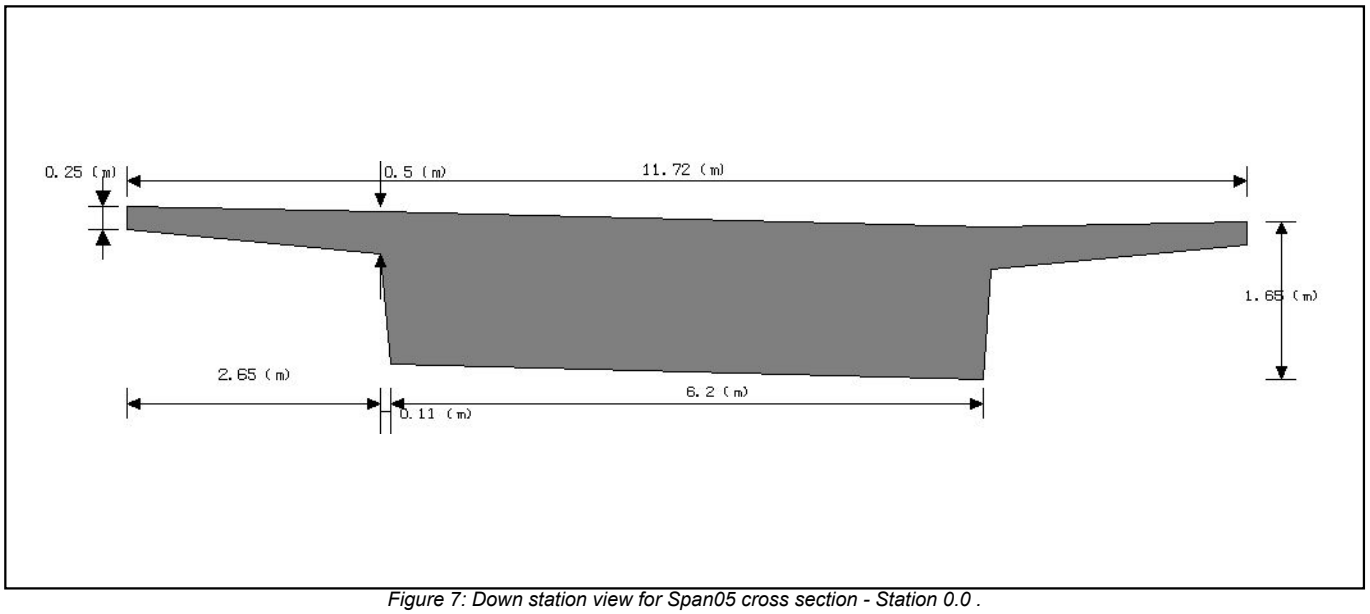


Figure 7: Down station view for Span05 cross section - Station 0.0 .

1.4.6 Span06 details

Roadway: Roadway_6
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

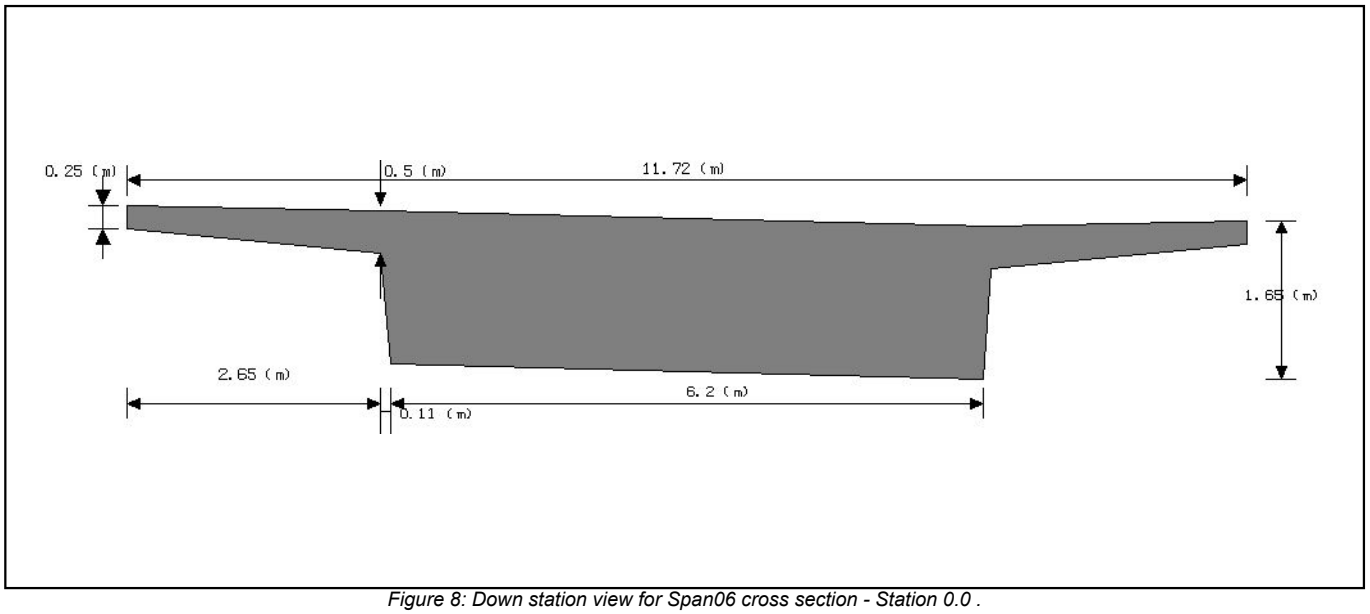


Figure 8: Down station view for Span06 cross section - Station 0.0 .

1.4.7 Span07 details

Roadway: Roadway_7
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

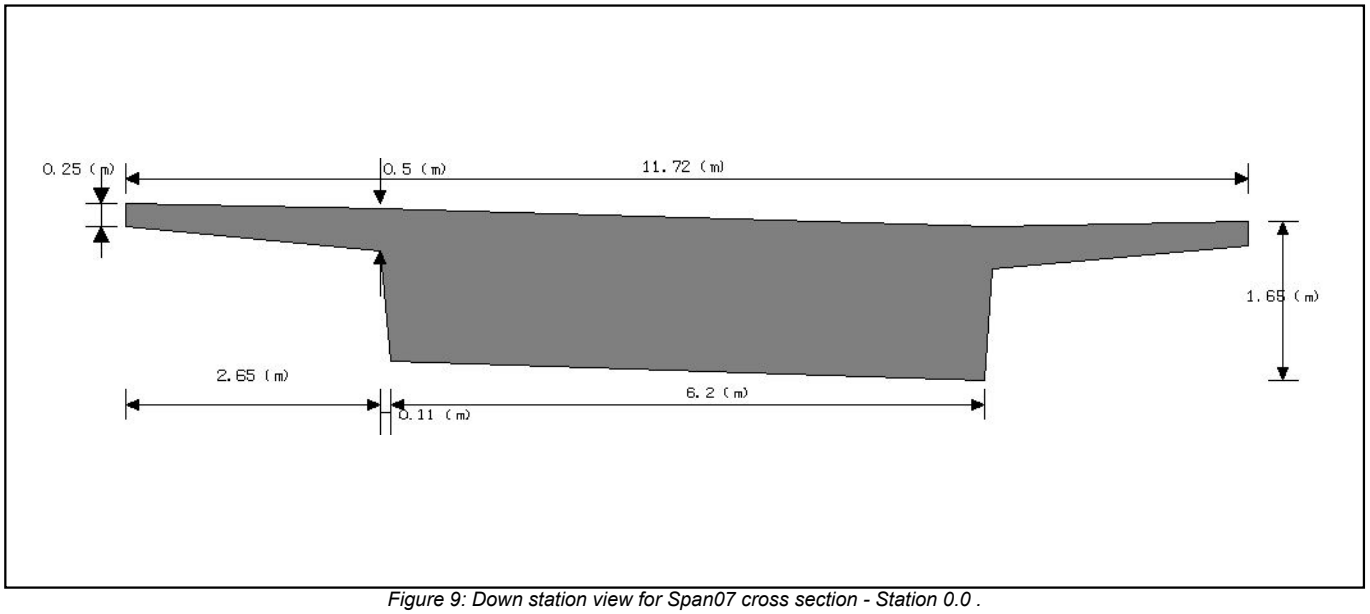


Figure 9: Down station view for Span07 cross section - Station 0.0 .

1.4.8 Span08 details

Roadway: Roadway_8
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

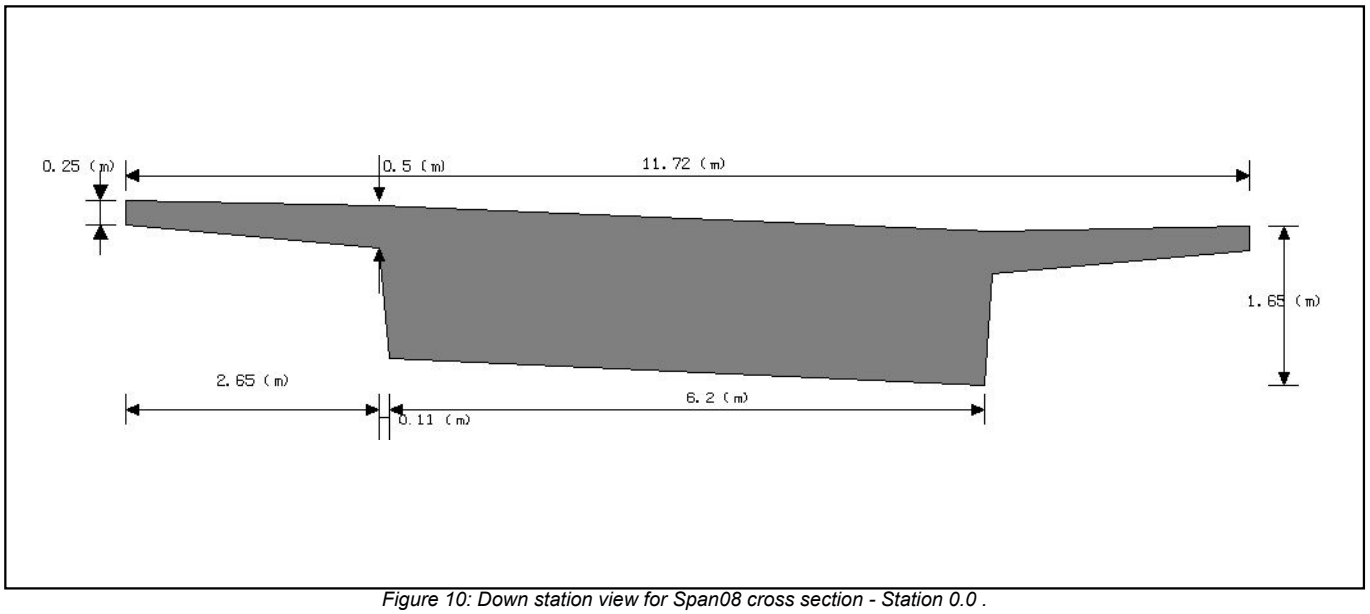


Figure 10: Down station view for Span08 cross section - Station 0.0 .

1.4.9 Span09 details

Roadway: Roadway_9up
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

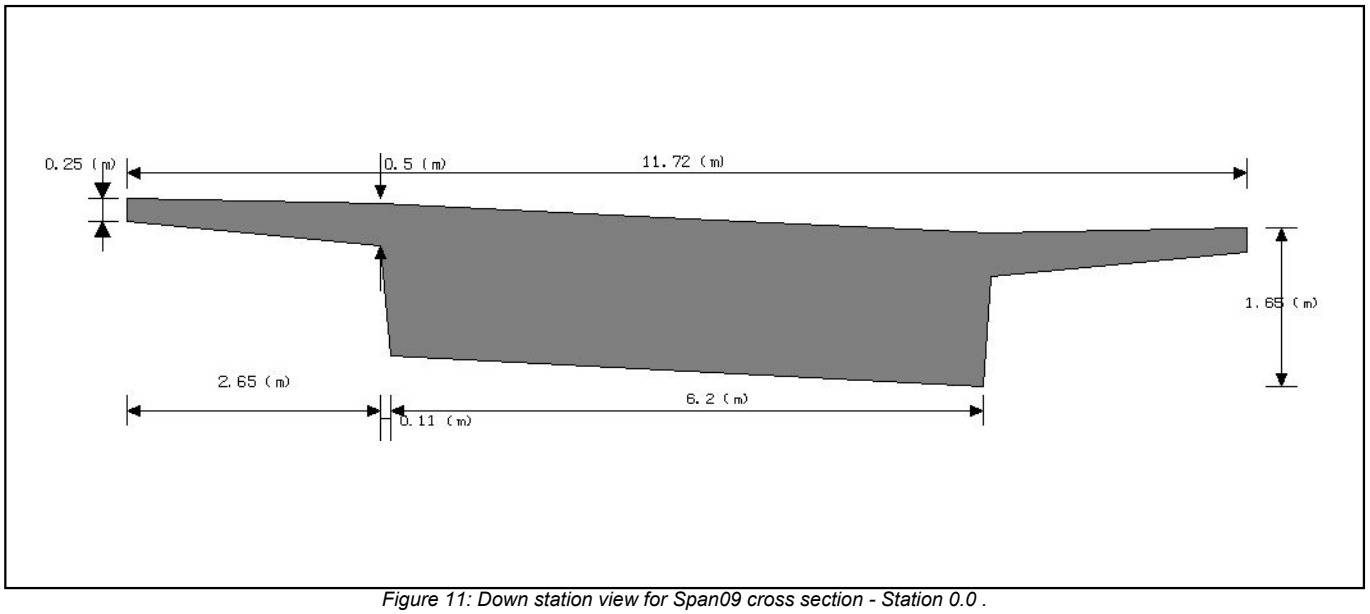


Figure 11: Down station view for Span09 cross section - Station 0.0 .

1.4.10 Span10 details

Roadway: Roadway_9up
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

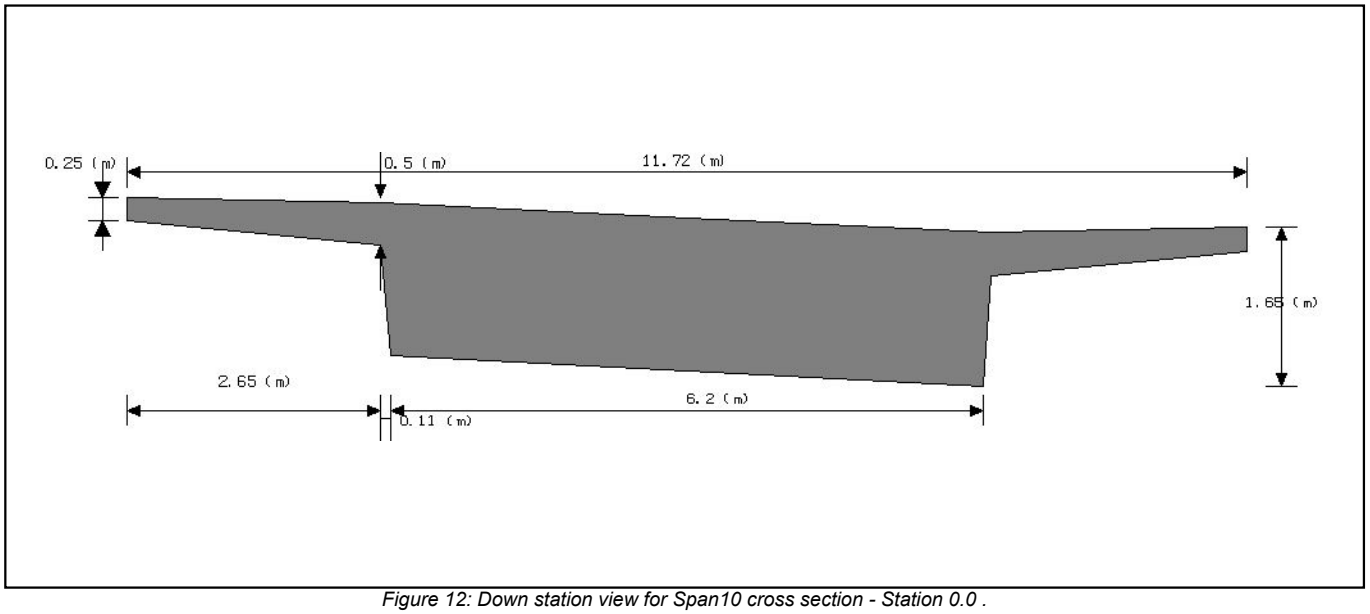


Figure 12: Down station view for Span10 cross section - Station 0.0 .

1.4.11 Span11 details

Roadway: Roadway_9up
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

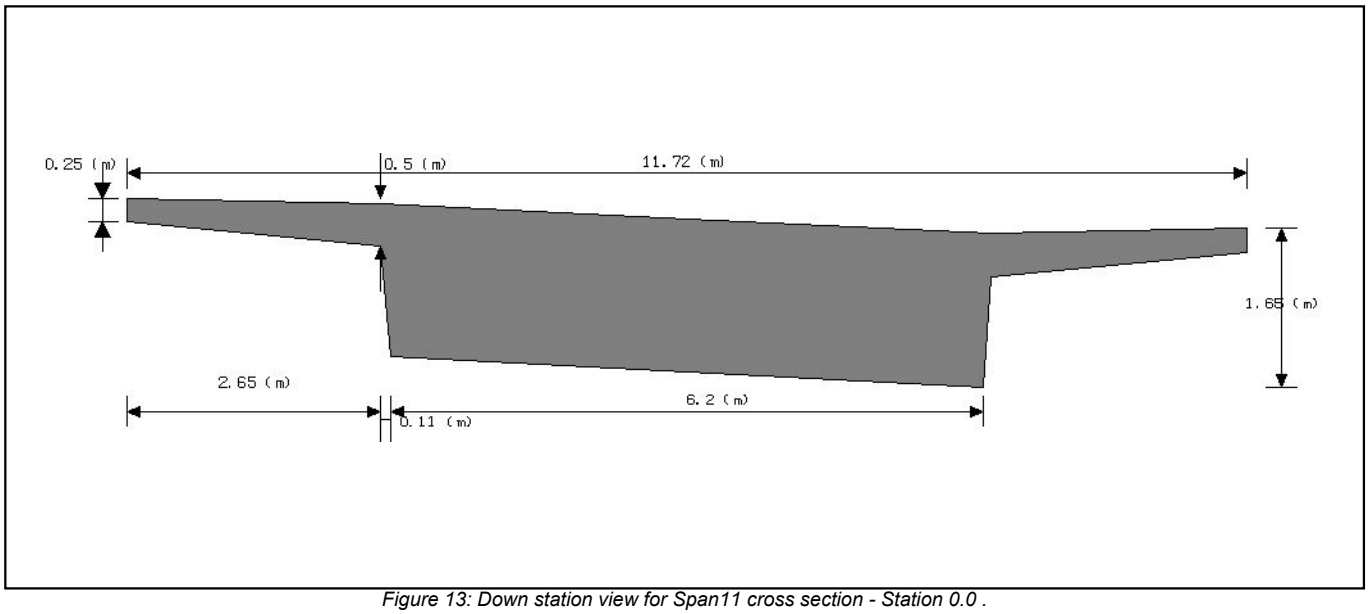


Figure 13: Down station view for Span11 cross section - Station 0.0 .

1.4.12 Span12 details

Roadway: Roadway_9up
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

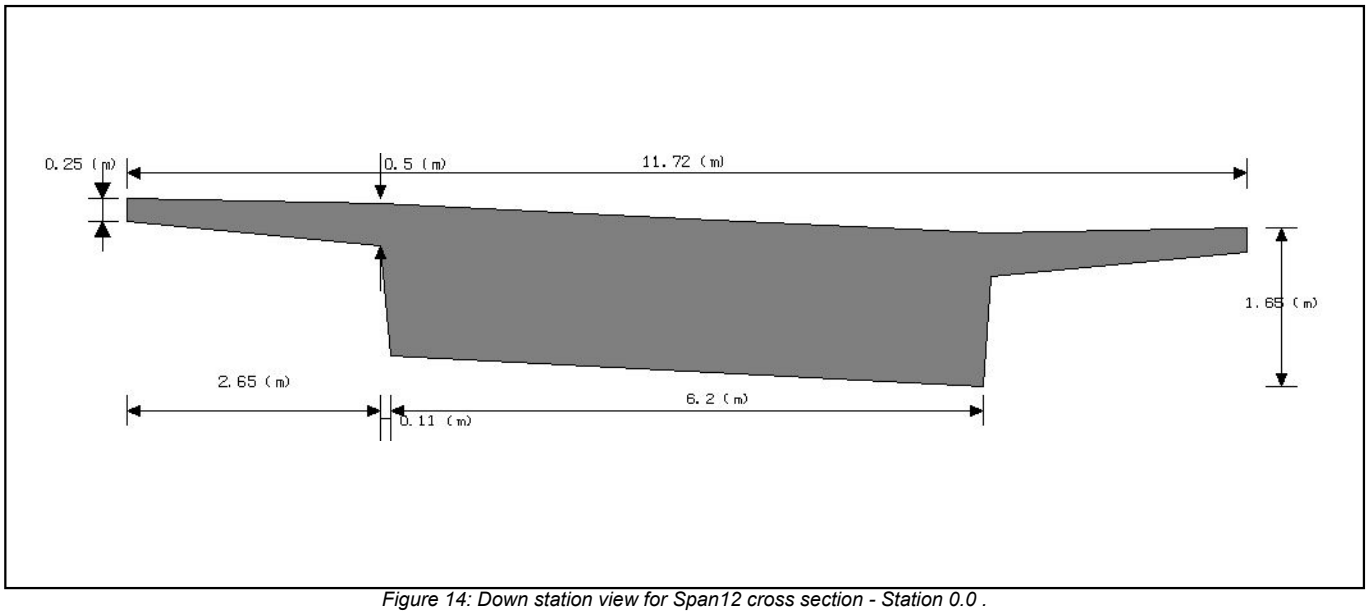


Figure 14: Down station view for Span12 cross section - Station 0.0 .

1.4.13 Span13 details

Roadway: Roadway_9up
Mirrored: No

Group	Name	Value	Description	Variation name	Mirrored
general	w	6.200	plate bottom width	<none>	No
	d	1.650	plate depth	<none>	No
	dwl	0.110	delta width on left side	<none>	No
	dwr	0.080	delta width on right side	<none>	No
cantilever	cwl	2.650	cantilever width on left side	<none>	No
	cwr	2.680	cantilever width on right side	<none>	No
	cdol	0.250	cantilever depth outside on left side	<none>	No
	cdor	0.250	cantilever depth outside on right side	<none>	No
	cdil	0.500	cantilever depth inside on left side	<none>	No
	cdir	0.500	cantilever depth inside on right side	<none>	No

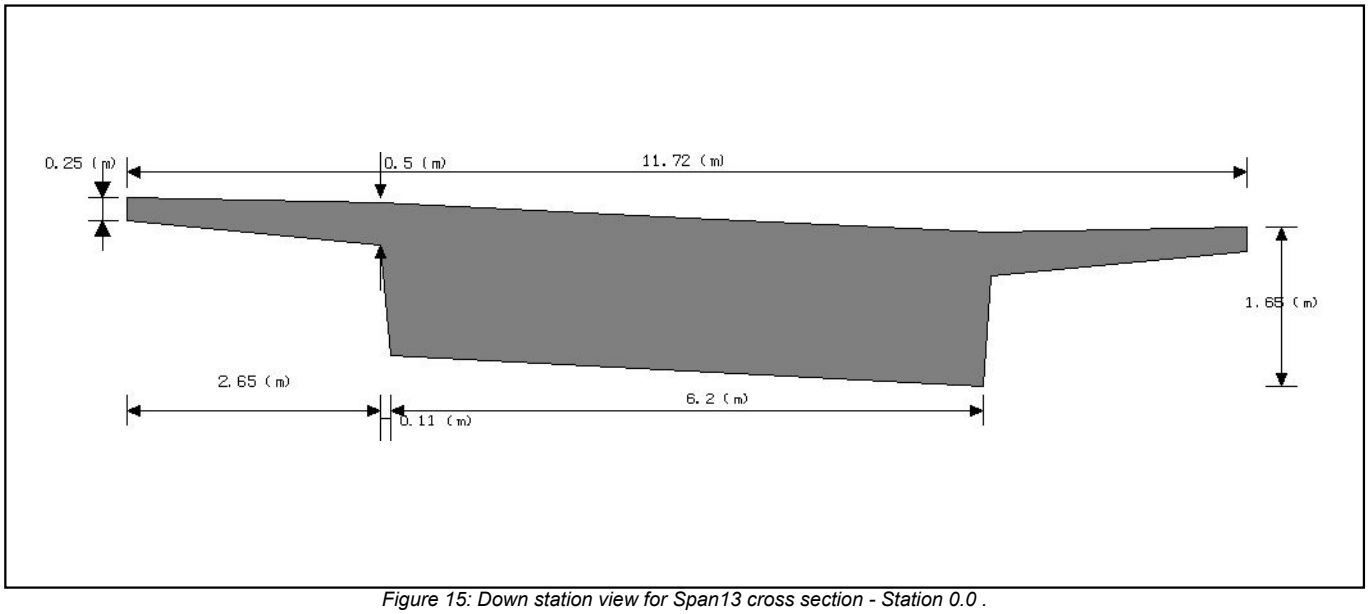


Figure 15: Down station view for Span13 cross section - Station 0.0 .

1.5 Roadway definition

1.5.1 Roadway_1

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	3.866	3.866	4.500	<none>
3	0.500	8.550	4.684	4.500	<none>
4	0.771	13.190	4.640	2.000	<none>

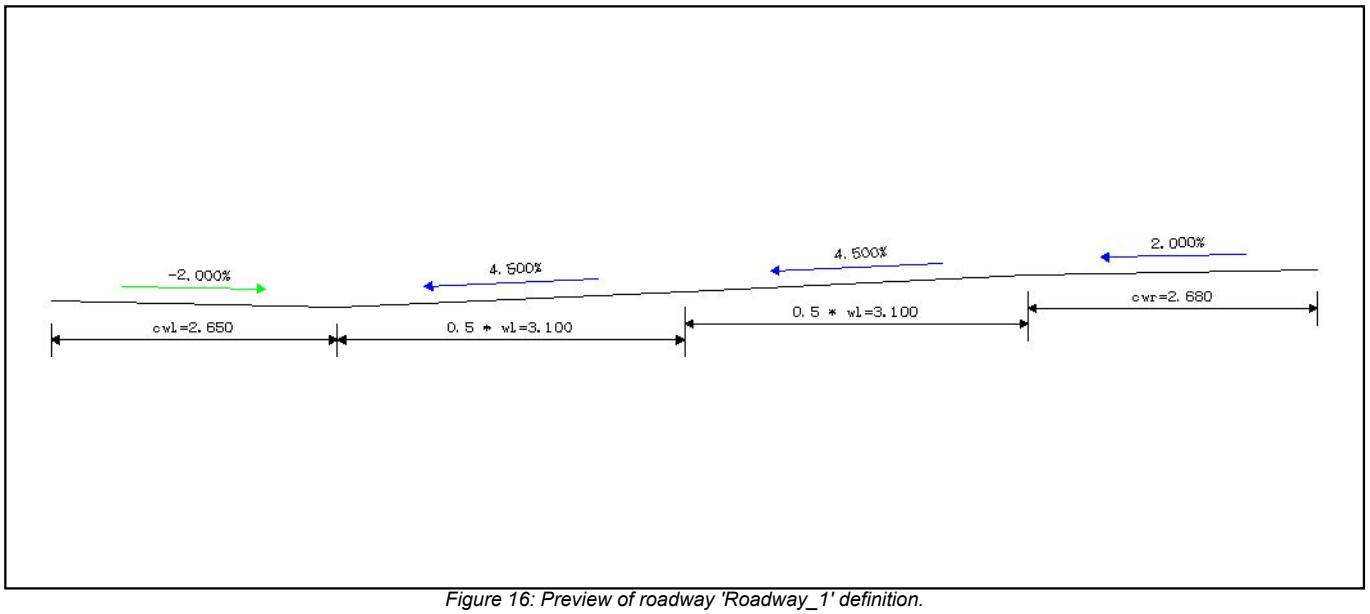


Figure 16: Preview of roadway 'Roadway_1' definition.

1.5.2 Roadway_2

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade02
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade02
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

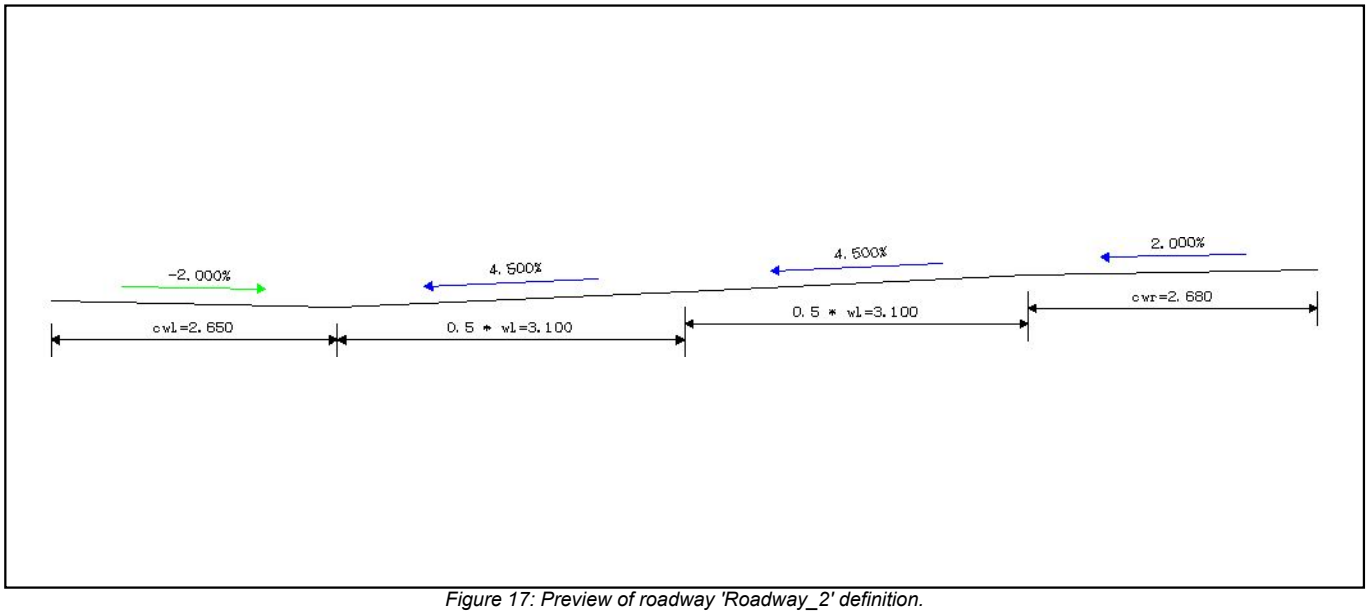


Figure 17: Preview of roadway 'Roadway_2' definition.

1.5.3 Roadway_3

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade03
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade03
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

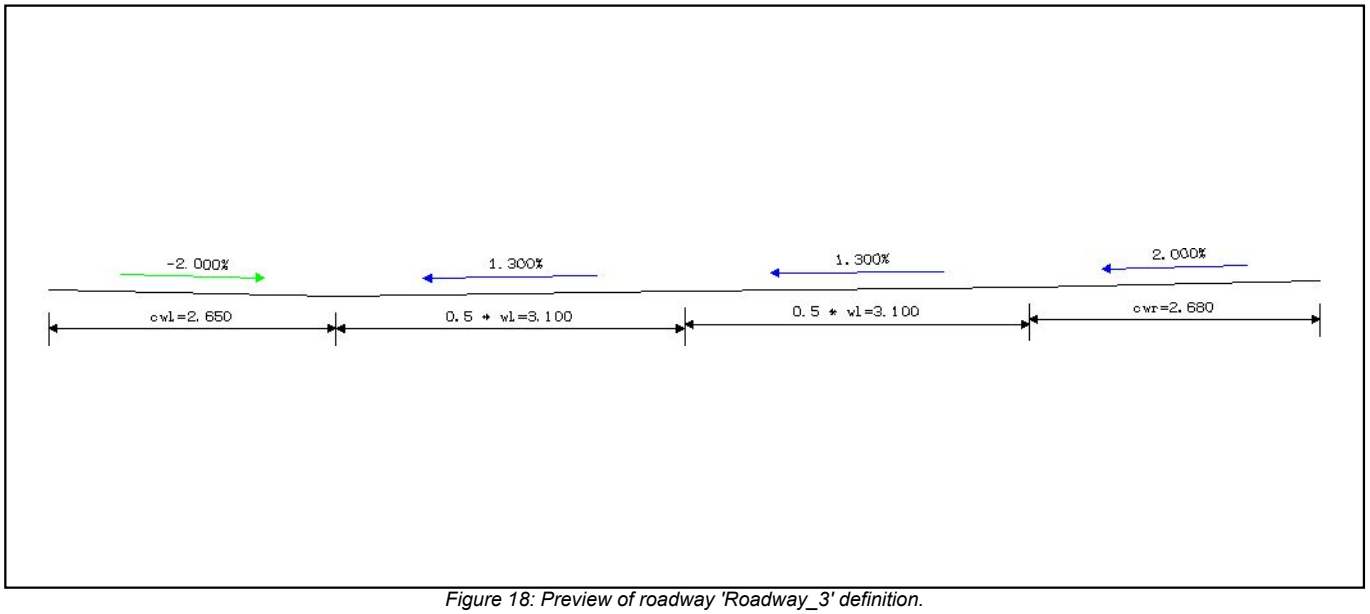


Figure 18: Preview of roadway 'Roadway_3' definition.

1.5.4 Roadway_45

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	-2.500	<none>
3	0.500	11.050	6.053	-2.500	<none>
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

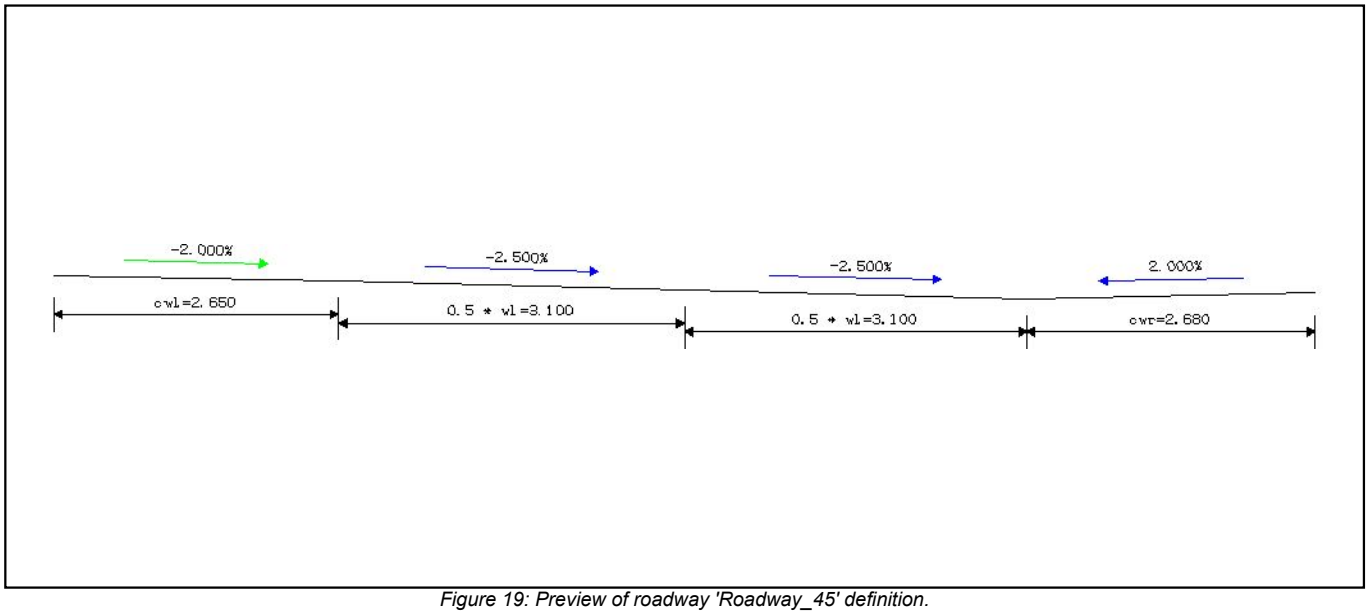


Figure 19: Preview of roadway 'Roadway_45' definition.

1.5.5 Roadway_6

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade06
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade06
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

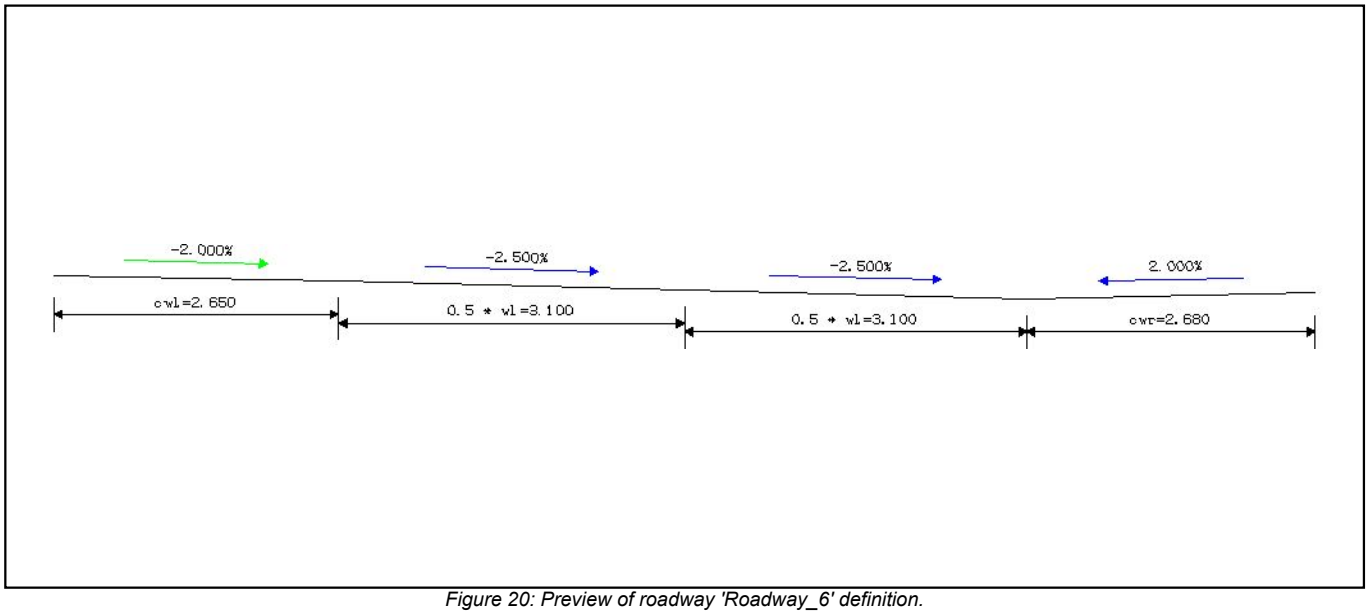


Figure 20: Preview of roadway 'Roadway_6' definition.

1.5.6 Roadway_7

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade07
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade07
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

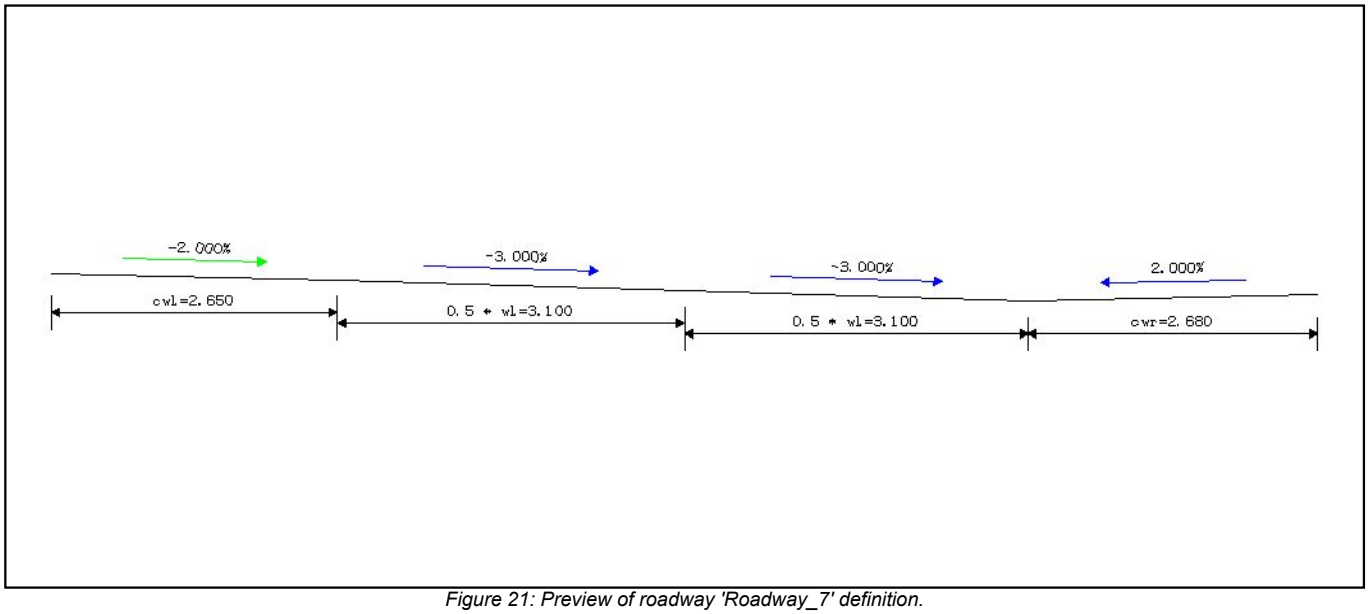


Figure 21: Preview of roadway 'Roadway_7' definition.

1.5.7 Roadway_8

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	0.000	VarGrade08
3	0.500	11.050	6.053	0.000	VarGrade08
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

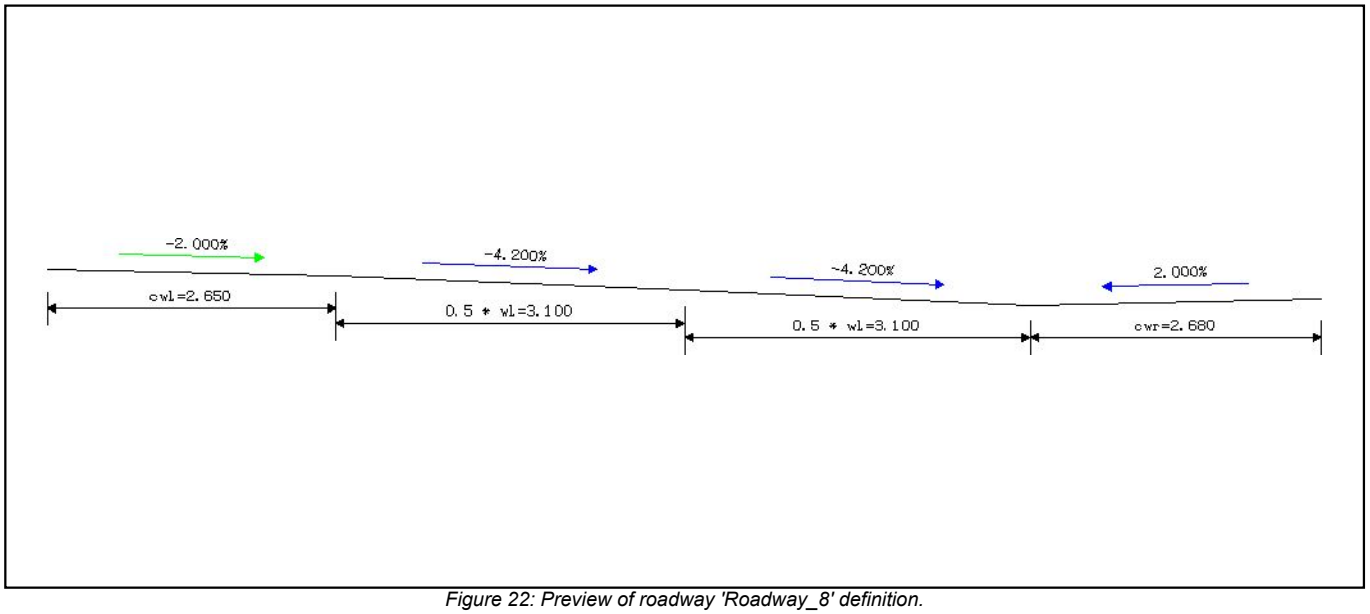


Figure 22: Preview of roadway 'Roadway_8' definition.

1.5.8 Roadway_9up

Plane no.	x/w	x [m]	dx [m]	Slope (%)	Variation
1	0.000	0.000	0.000	-2.000	<none>
2	0.226	4.997	4.997	-5.000	<none>
3	0.500	11.050	6.053	-5.000	<none>
4	0.771	17.046	5.996	2.000	<none>

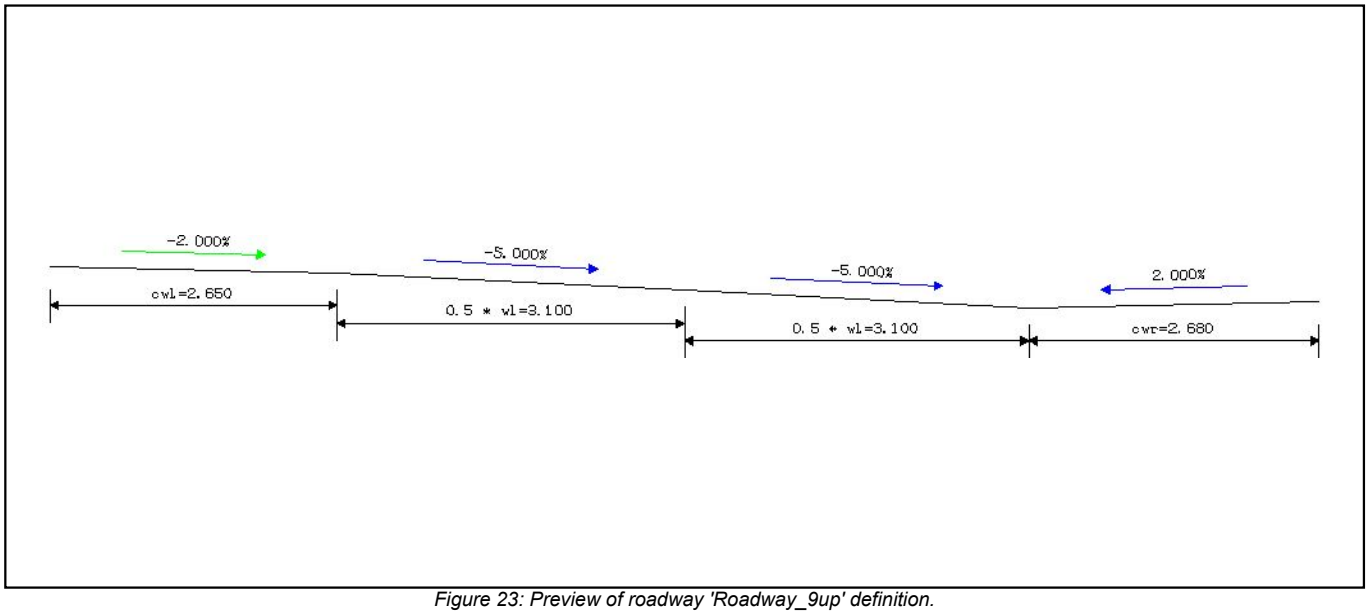


Figure 23: Preview of roadway 'Roadway_9up' definition.

1.6 Supports

Station [m]	Name	Type	Skew [deg]
0.000	P01	Abutment	0.000
17.100	P02	Columns	0.000
39.200	P03	Columns	0.000
61.300	P04	Abutment	0.000
83.400	P05	Columns	0.000
105.500	P06	Columns	0.000
127.600	P07	Abutment	0.000
149.700	P08	Abutment	0.000
171.800	P09	Columns	0.000
193.900	P10	Columns	0.000
216.000	P11	Columns	0.000
238.100	P12	Columns	0.000
260.200	P13	Abutment	0.000
277.300	P14	Abutment	0.000

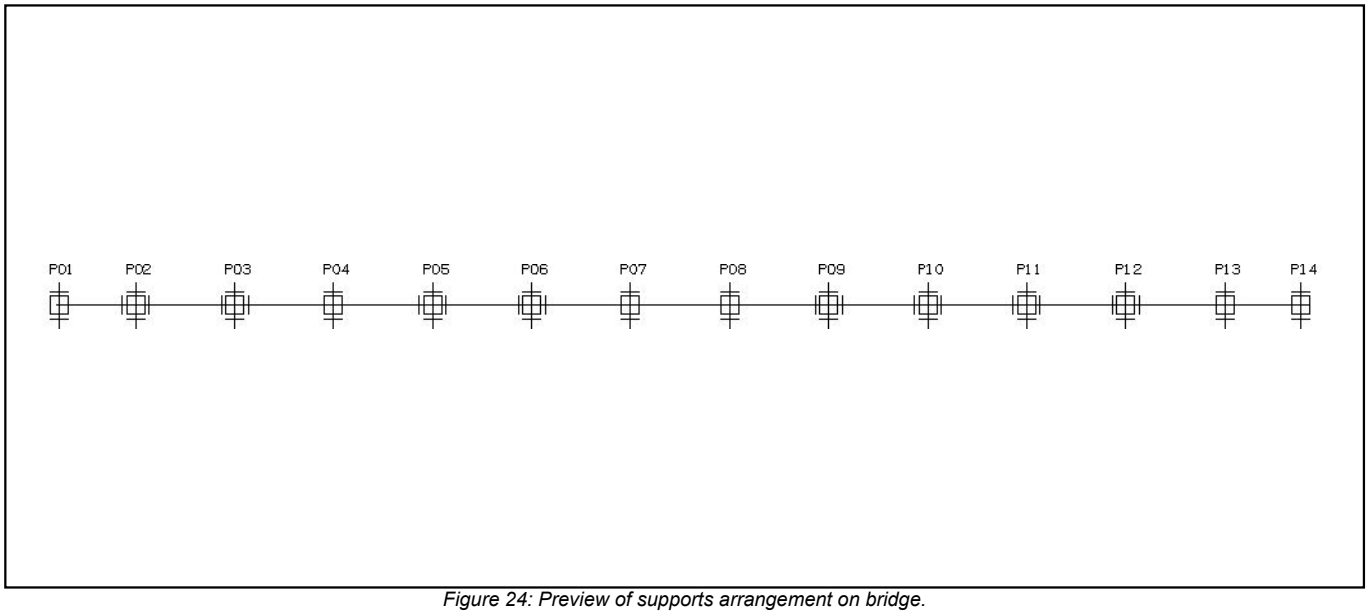


Figure 24: Preview of supports arrangement on bridge.

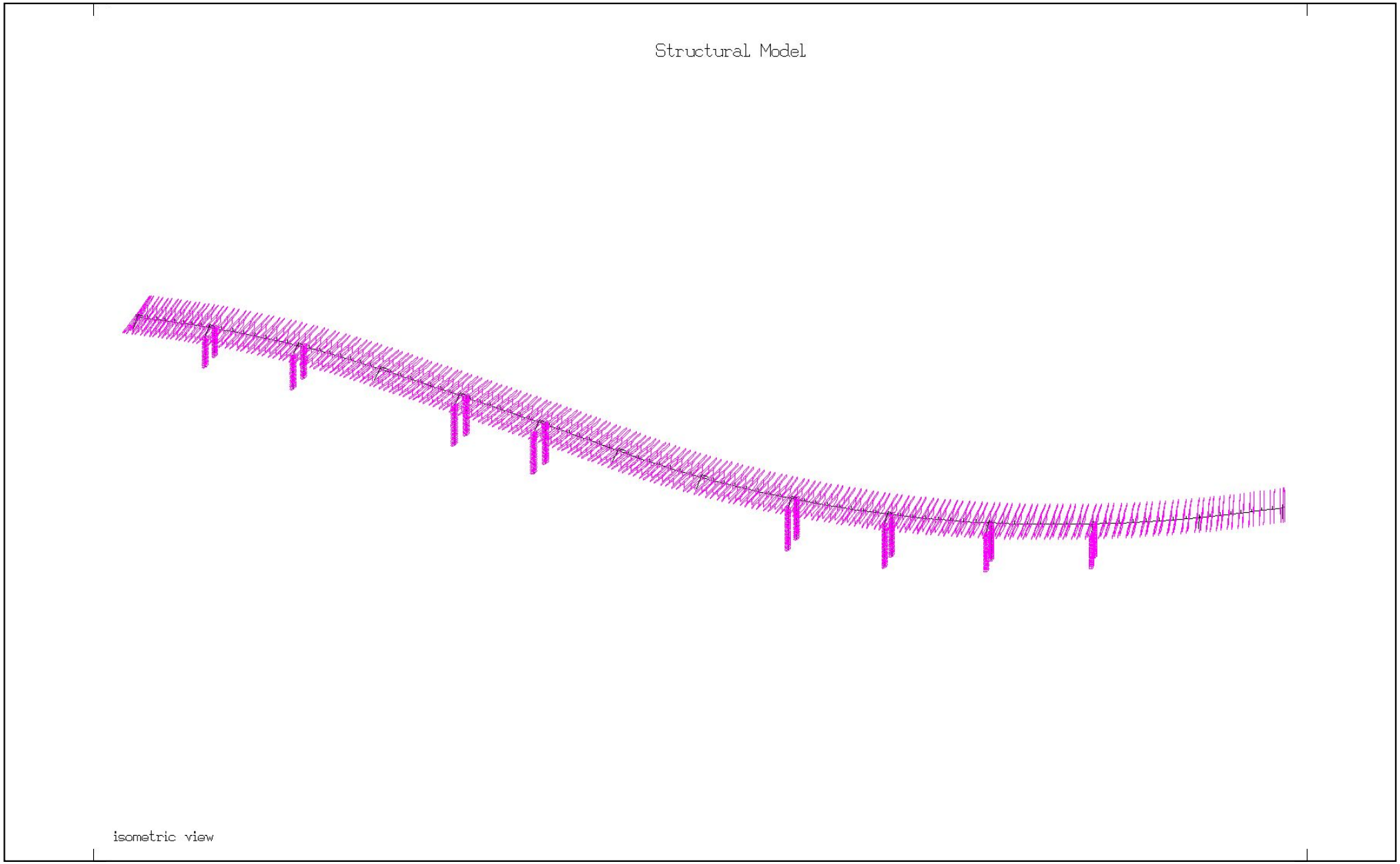
2. RM GEOMETRICAL MODEL

2.1 Numbering scheme principles

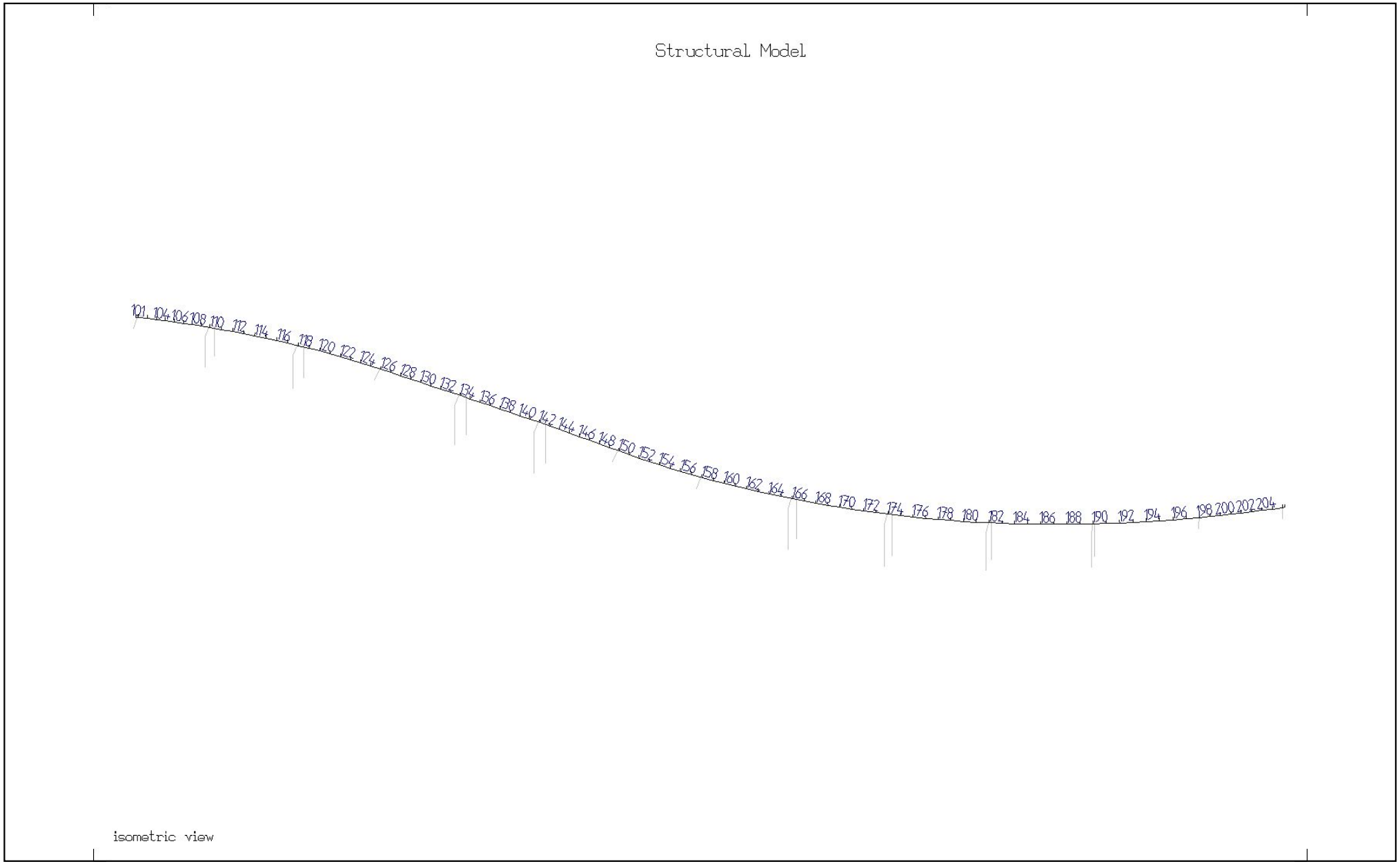
	From	To	Offset from group to group
Main girders concrete slab	101	10000	100 if total segment points is less than 100
Substructure - no footings	30001	40000	Consecutive numbers starting with pier cap, columns
Footings and piles	40001	50000	Consecutive numbers starting with footing cap, piles

* Girder elements are numbered continuously along bridge as followed:
  - Part01 (101), Part02 (201), Part03 (301) ...
  - If total segment points > 100 then offset is integer part of "(totalPoints / 100) + 1)" multiply by 100

2.2 Bridge preview



2.3 Girder elements - All spans - Part 1



3. RM CALCULATION MODEL

3.1 Materials

C_40/50

Type	CONCRETE
Group	EN_Eurocode
Description	C_40/50 (prEN 1992-1-1)

Material properties			
Description	**Parameter**	**Value**	**Units**
	EMod	35000.000	[N/mm2]
	Poiss	0.200	-
	GMod	14583.330	[N/mm2]
	Gamma	25.000	[kN/m3]
	Alpha-t	0.000	1/[C]
Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2.000	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2.000	-
Water cement ratio	(WCR)	0.400	-
Cement content in concrete	(CECO)	3.000	[kN/m3]
Characteristic compressive cylinder strength of concrete at 28 day	fck	40.000	[N/mm2]
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28 days	fck,cube	50.000	[N/mm2]
Mean value of concrete compressive strength	fcm	48.000	[N/mm2]
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	3.500	[N/mm2]
Tension split strenght	fct	2.450	[N/mm2]
Tension bending strenght	(TSB)	0.000	[N/mm2]

Stress limits			
No.	**Sig-min**	**Sig-max**	**Units**
1	-24.00	3.50	[N/mm2]
2	-18.00	3.50	[N/mm2]
3	-24.00	0.00	[N/mm2]

St500(B)

Type	REINFORCEMENT
Group	EN_Eurocode
Description	St500(B) (prEN 1992-1-1)

Material properties			
Description	**Parameter**	**Value**	**Units**
	EMod	200000.000	[N/mm2]
	Poiss	0.300	-
	GMod	76923.080	[N/mm2]
	Gamma	78.500	[kN/m3]
	Alpha-t	0.000	1/[C]
	fpk	500.000	[N/mm2]
	fpd	434.783	[N/mm2]

C_30/37

Type	CONCRETE
Group	EN_Eurocode
Description	C_30/37 (prEN 1992-1-1)

Material properties			
Description	**Parameter**	**Value**	**Units**
	EMod	32800.000	[N/mm2]
	Poiss	0.200	-
	GMod	13666.670	[N/mm2]
	Gamma	25.000	[kN/m3]
	Alpha-t	0.000	1/[C]
Coefficient of concrete consistency (1-3)	CF	2.000	-
Degree of cement hardening (1-3)	HCF	2.000	-
Water cement ratio	(WCR)	0.400	-
Cement content in concrete	(CECO)	3.000	[kN/m3]
Characteristic compressive cylinder strength of concrete at 28 days	fck	30.000	[N/mm2]

Material properties			
Description	Parameter	Value	Units
Characteristic cube compressive strength of concrete at 28 days	fck,cube	37.000	[N/mm2]
Mean value of concrete compressive strength	fcm	38.000	[N/mm2]
Mean value of axial tensile strength of concrete	fctm	2.900	[N/mm2]
Tension split strenght	fct	1.920	[N/mm2]
Tension bending strenght	(TSB)	0.000	[N/mm2]

Stress limits			
No.	Sig-min	Sig-max	Units
1	-18.00	2.90	[N/mm2]
2	-13.50	2.90	[N/mm2]
3	-18.00	0.00	[N/mm2]

3.2 Loads input

3.2.1 Self weight

Wizard

Element	Type	Value
Deck	Material specific weight [kN/m3]	25.000
Substructure	Material specific weight [kN/m3]	25.000

RM calculation

Load management: 'SW'		
Sum LoadCase	Envelope	
SUM-SW	TOTAL	
SUM-PL	TOTAL	
SUM-DW	TOTAL	

Load cases for load management: 'SW'		
Load case	Duration	Description
w1_Subs-SW	Permanent	AUTO(w1_): Self-weight substructure
w1_Slab-SW	Permanent	AUTO(w1_): Self-weight slab

Load sets					
LSet	LCase	Factor	Var.Fact.	Increased	Description
w1_Subs-SW	w1_Subs-SW	1.000		Yes	AUTO(w1_): Self-weight substructure
w1_Slab-SW	w1_Slab-SW	1.000		Yes	AUTO(w1_): Self-weight slab

Details for load set 'w1_Subs-SW'						
Load type: G0						
From	To	Step	Projection	Rx	Ry	Rz
Modeler:P02:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P02:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P03:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P03:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P05:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P05:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P06:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P06:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P09:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P09:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P10:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P10:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P11:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P11:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P12:Col01			Real length	0.00	-1.00	0.00
Modeler:P12:Col02			Real length	0.00	-1.00	0.00

Details for load set 'w1_Slab-SW'						
Load type: G0						
From	To	Step	Projection	Rx	Ry	Rz
Modeler:Spans			Real length	0.00	-1.00	0.00

3.2.2 Superimposed dead load

Wizard

Parameter	Value	Parameter	Value
Loading type	direct	Line load left (lll) [kN/m]	18.230
Superimposed DL (sdl) [kN/m2]	1.920	Line load right (llr) [kN/m]	16.350
Roadway width (rww) [m]	7.000	Eccentricity line left (ell) [m]	-5.250
Roadway eccentricity (rwe) [m]	0.248	Eccentricity line right (elr) [m]	5.450

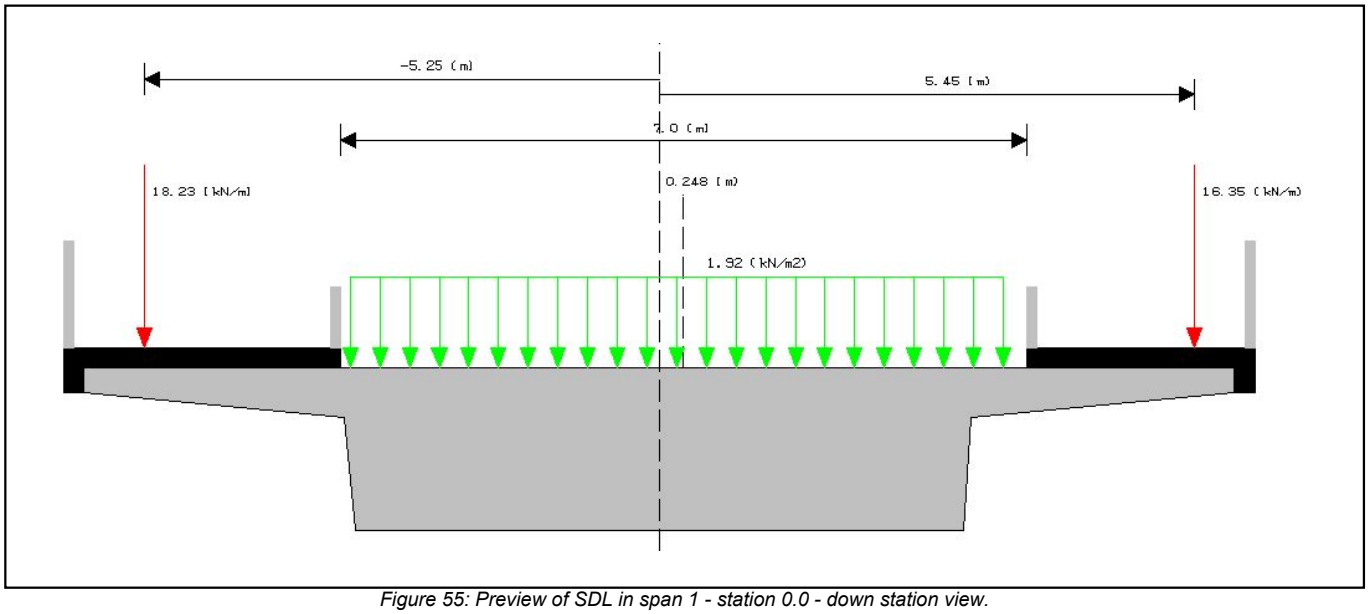


Figure 55: Preview of SDL in span 1 - station 0.0 - down station view.

RM calculation

Load management: 'SDL'		
Sum LoadCase	**Envelope**	
SUM-SDL	TOTAL	
SUM-PL	TOTAL	
SUM-DW	TOTAL	

Load cases for load management: 'SDL'		
Load case	**Duration**	**Description**
w1_Final-SDL	Permanent	AUTO(w1_): Superimposed dead load

Load sets					
LSet	**LCase**	**Factor**	**Var.Fact.**	**Increased**	**Description**
w1_Final-SDL	w1_Final-SDL	1.000		Yes	AUTO(w1_): Superimposed dead load

Details for load set 'w1_Final-SDL'								
Load type: QEYG								
From	**To**	**Step**	**Projection**	**Qx [kN/m]**	**Qy [kN/m]**	**Qz [kN/m]**	**Ey [m]**	**Ez [m]**
101	110	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.46
111	111	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.49
112	112	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.48
113	113	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.47
114	114	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.47
115	115	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.46
116	116	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.46
117	117	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.45
118	118	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.45
119	119	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.44
120	120	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.43
121	121	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.43
122	122	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.42
123	123	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.41
124	124	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.41
125	141	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.40

Details for load set 'w1_Final-SDL'								
Load type: QEYG								
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]
142	142	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
143	143	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
144	144	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
145	145	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
146	146	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
147	147	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
148	148	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
149	149	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.39
150	150	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
151	151	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
152	152	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
153	153	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
154	154	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.38
155	155	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
156	156	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
157	157	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
158	158	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
159	159	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
160	160	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.37
161	161	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
162	162	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
163	163	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
164	164	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
165	206	1	Real length	0.00	-16.35	0.00	0.00	5.36
101	109	1	Real length	0.00	-18.23	0.00	0.00	-5.24
110	125	1	Real length	0.00	-18.23	0.00	0.00	-5.21
126	165	1	Real length	0.00	-18.23	0.00	0.00	-5.24
166	206	1	Real length	0.00	-18.23	0.00	0.00	-5.24
101	110	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.25
111	111	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.28
112	112	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.28
113	113	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.27
114	114	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.27
115	115	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.26
116	116	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.26
117	117	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.25
118	118	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.24
119	119	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.24
120	120	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.23
121	121	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.22
122	122	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.22
123	123	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.21
124	124	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.20
125	141	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.20
142	142	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
143	143	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
144	144	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
145	145	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
146	146	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
147	147	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
148	148	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
149	149	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
150	150	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
151	151	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
152	152	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
153	153	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
154	154	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
155	155	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
156	156	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
157	157	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
158	158	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
159	159	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
160	160	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16

Details for load set 'w1_Final-SDL'								
Load type: QEYG								
From	To	Step	Projection	Qx [kN/m]	Qy [kN/m]	Qz [kN/m]	Ey [m]	Ez [m]
145	145	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
146	146	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
147	147	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.19
148	148	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
149	149	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
150	150	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
151	151	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
152	152	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
153	153	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.18
154	154	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
155	155	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
156	156	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
157	157	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
158	158	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.17
159	159	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
160	160	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
161	161	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
162	162	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
163	163	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
164	164	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16
165	206	1	Real length	0.00	-13.44	0.00	0.00	0.16

3.2.3 Traffic

Wizard

Lanes			
Lane no	Lane width (same for all) [m]	Eccentricity [m]	Eccentricity Mirrored [m]
1	3.000	-2.000	2.000
2	3.000	1.000	-1.000

Pedestrian load			
Left		Right	
Calculated	Yes	Calculated	Yes
Intensity left (intL) [kN/m]	10.000	Intensity right (intR) [kN/m]	7.500
Eccentricity left (eccL) [m]	-4.950	Eccentricity right (eccR) [m]	5.200

Factors		
Tandem	Lane load	Remaning area
0.800	1.000	1.000

Tandem system				
Calculated	Axle distance [m]	Axle load Lane 01 [kN]	Lane 02 [kN]	Lane 03 [kN]
Yes	1.200	300.000	200.000	100.000

Lane load	
Lane 01 [kN/m]	Other [kN/m]
27.000	7.500

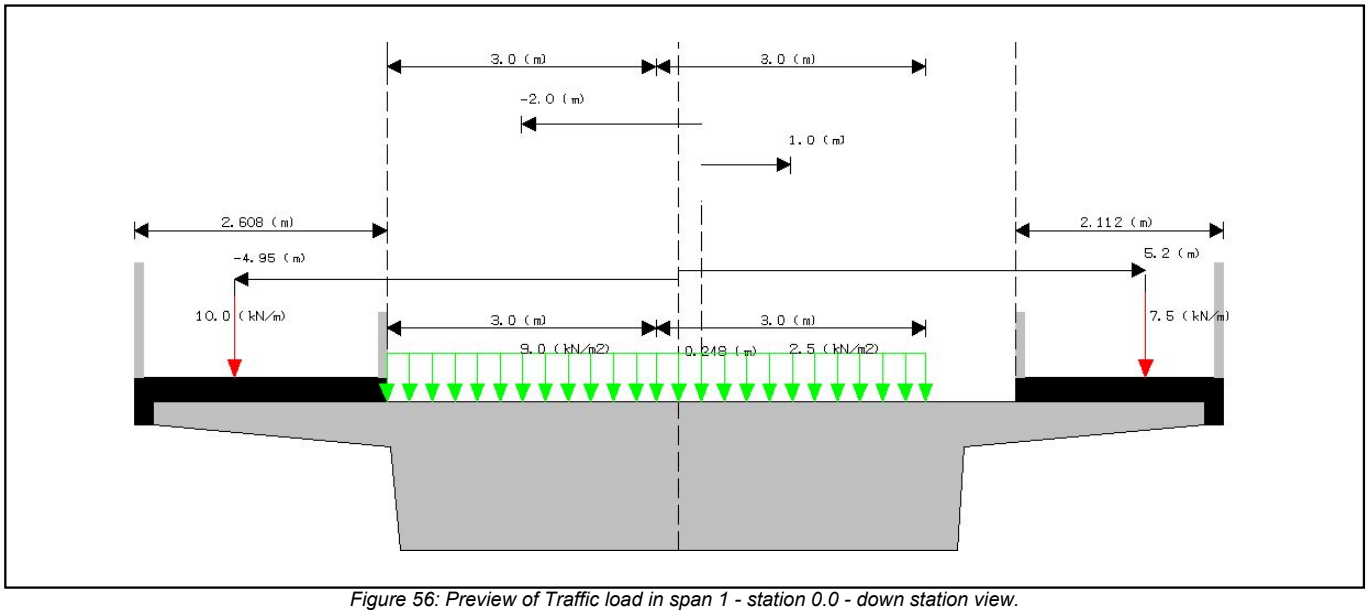
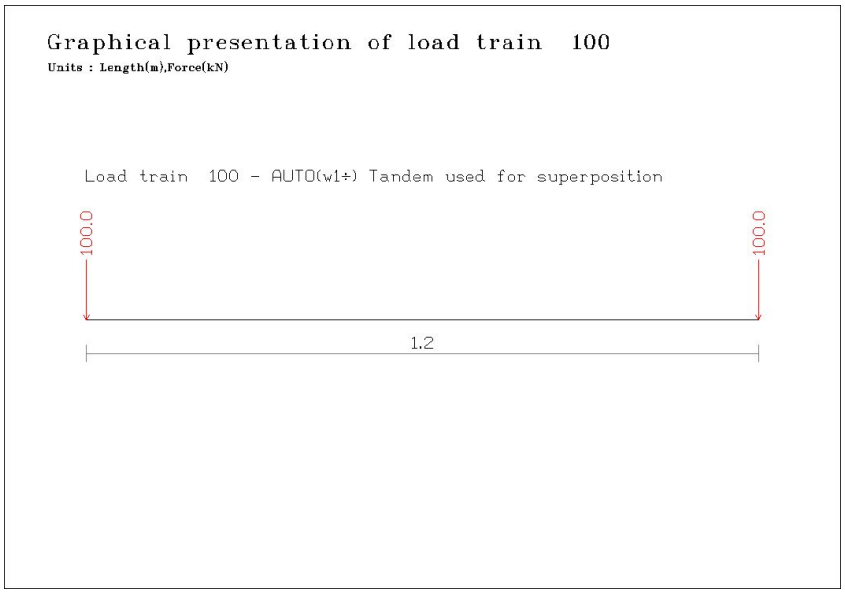


Figure 56: Preview of Traffic load in span 1 - station 0.0 - down station view.

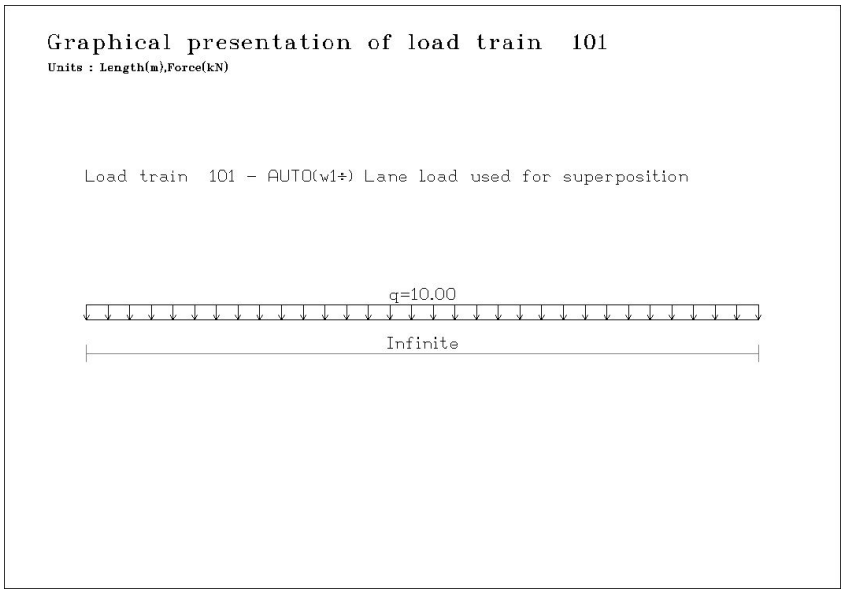
RM calculation

Lanes						
Number	**Npos**	**Ninfl**	**Length**	**Output file**	**Infl. file**	**Description**
1	212	6672	280.137	lane01.lst	lane01.inf	AUTO(w1_) Traffic lane
2	212	6672	279.605	lane02.lst	lane02.inf	AUTO(w1_) Traffic lane
3	212	6672	280.577	lane03.lst	lane03.inf	AUTO(w1_) Traffic lane (mirrored)
4	212	6672	279.167	lane04.lst	lane04.inf	AUTO(w1_) Traffic lane (mirrored)
50	212	6672	283.262	lane50.lst	lane50.inf	AUTO(w1_) Pedestrian lane
51	212	6672	283.465	lane51.lst	lane51.inf	AUTO(w1_) Pedestrian lane

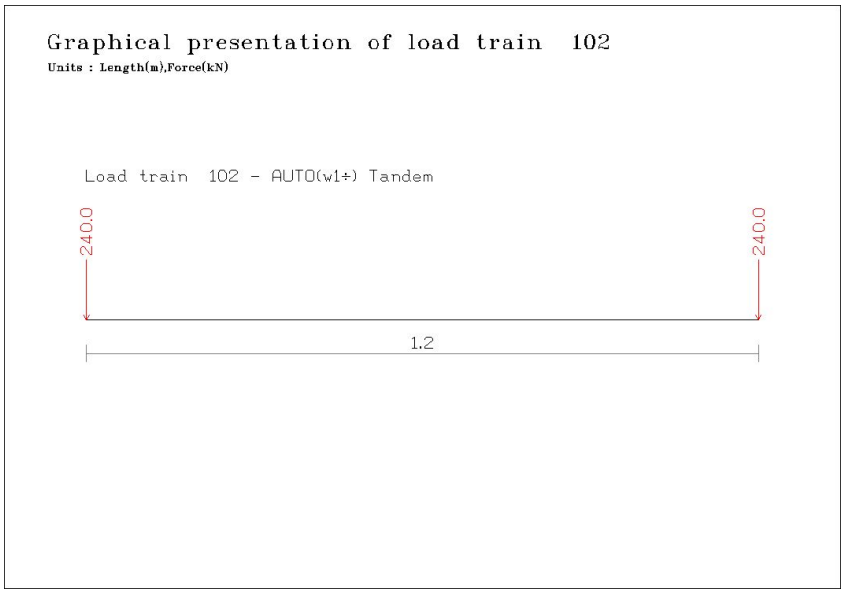
Load trains			
Number	**Fact-min**	**Fact-max**	**Description**
100	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem used for superposition



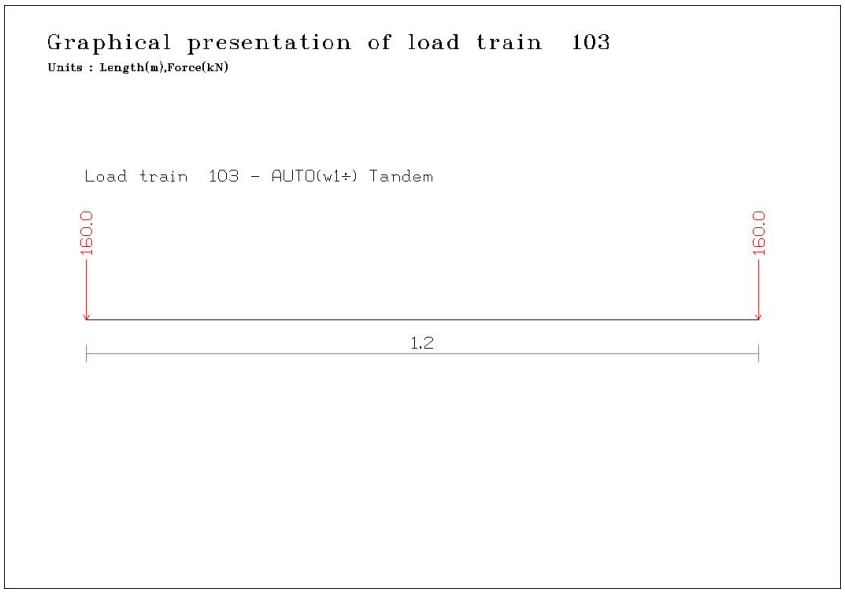
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
101	1.000	1.000	AUTO(w1_) Lane load used for superposition



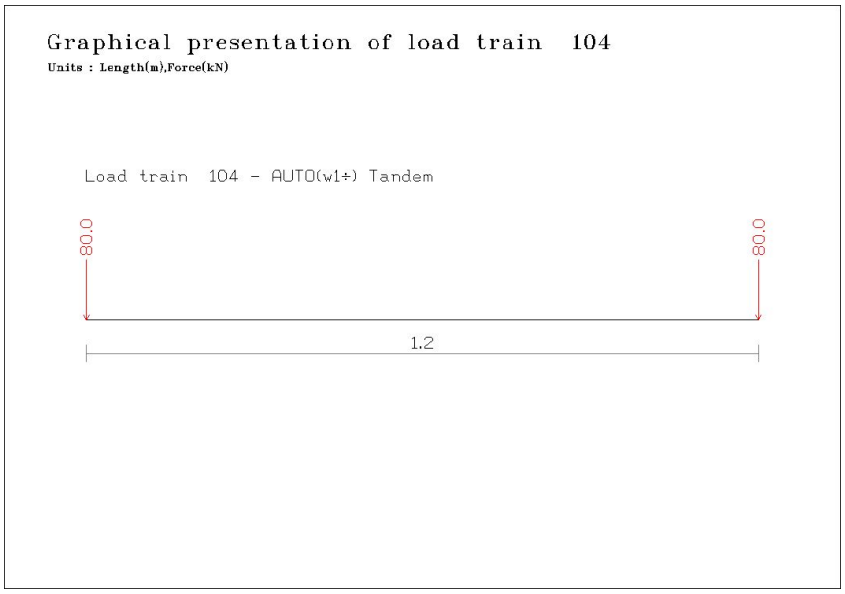
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
102	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem



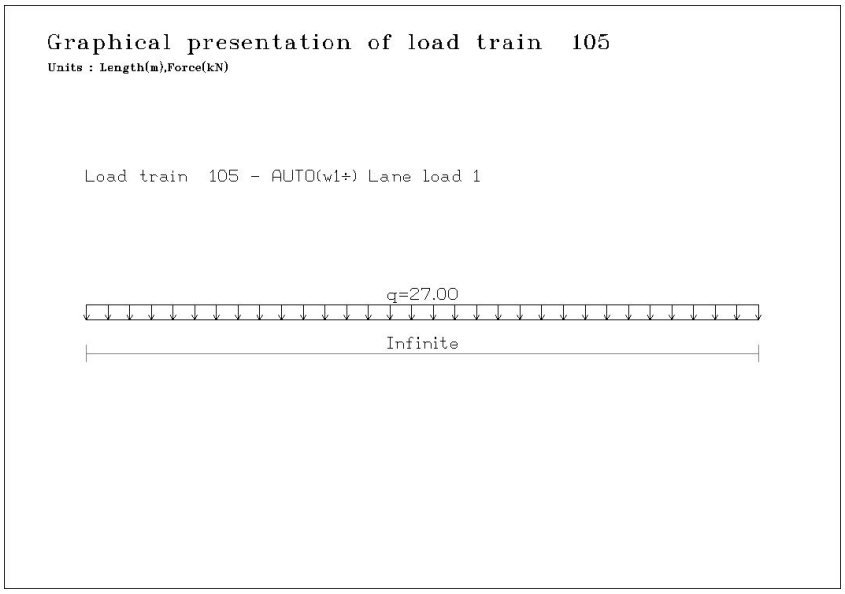
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
103	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem



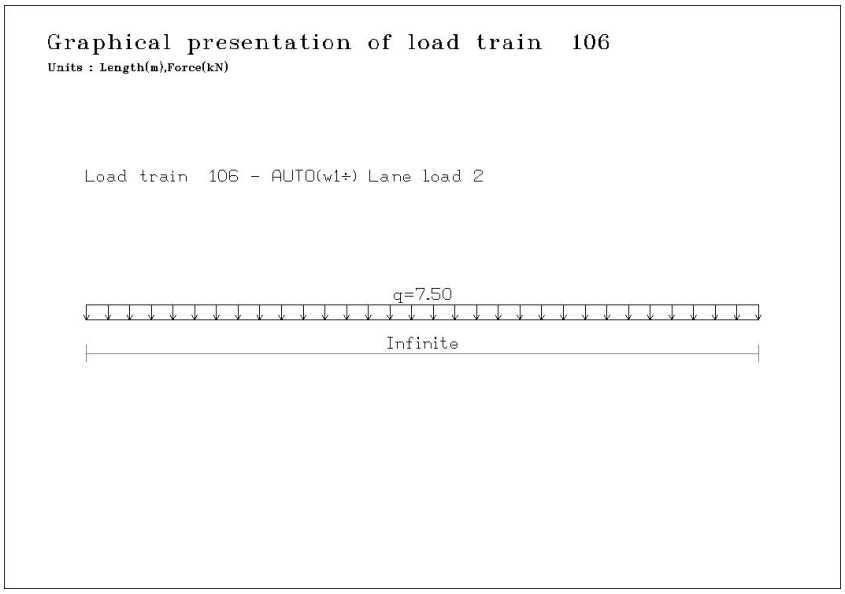
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
104	1.000	1.000	AUTO(w1_) Tandem



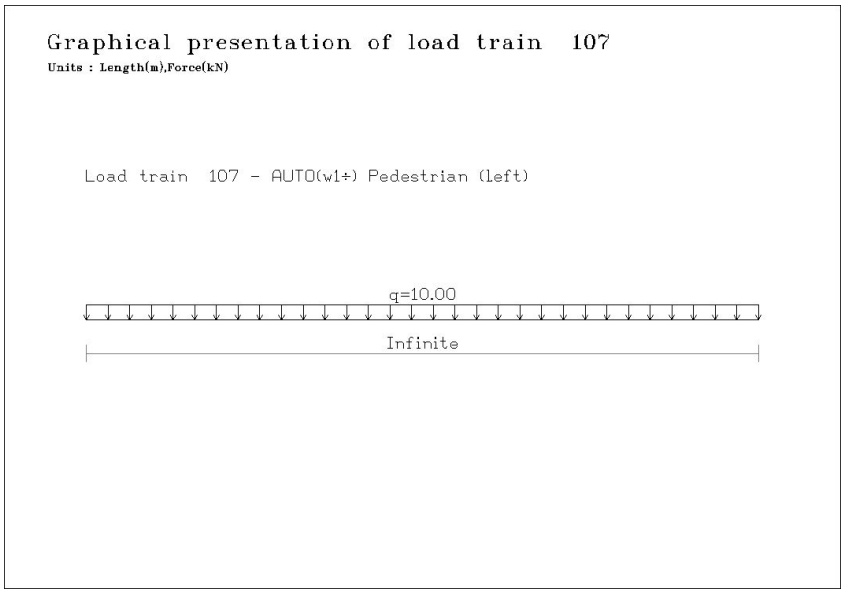
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
105	1.000	1.000	AUTO(w1_) Lane load 1



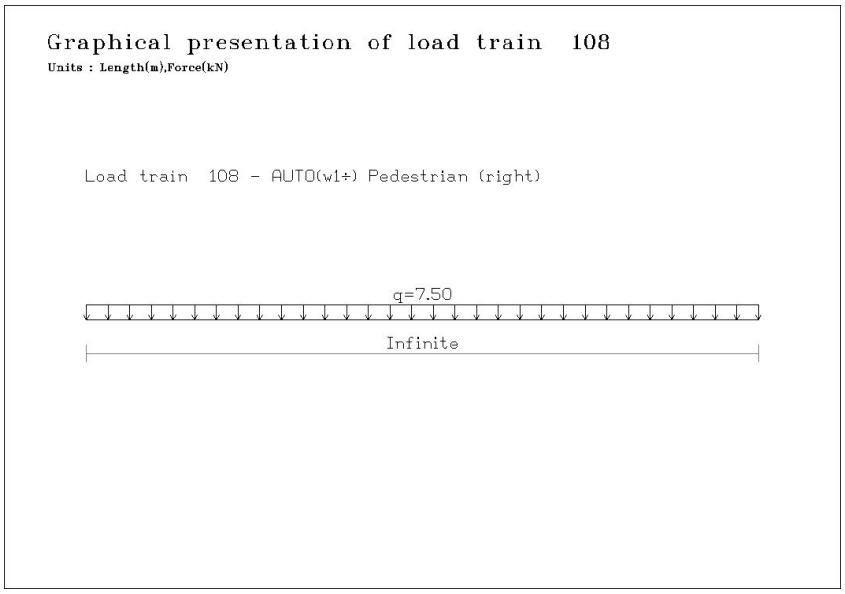
Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
106	1.000	1.000	AUTO(w1_) Lane load 2



Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
107	1.000	1.000	AUTO(w1_) Pedestrian (left)



Load trains			
Number	Fact-min	Fact-max	Description
108	1.000	1.000	AUTO(w1_) Pedestrian (right)



3.2.4 Temperature

Wizard

Uniform temperature			
Uniform	Yes	Initial temperature [C]	10.000
Tmin design [C]	-17.000	Tmax design [C]	37.000

Linear temperature gradient			
Gradient	Yes		
Delta T - positive [C]	12.000	Delta T - negative [C]	-8.000

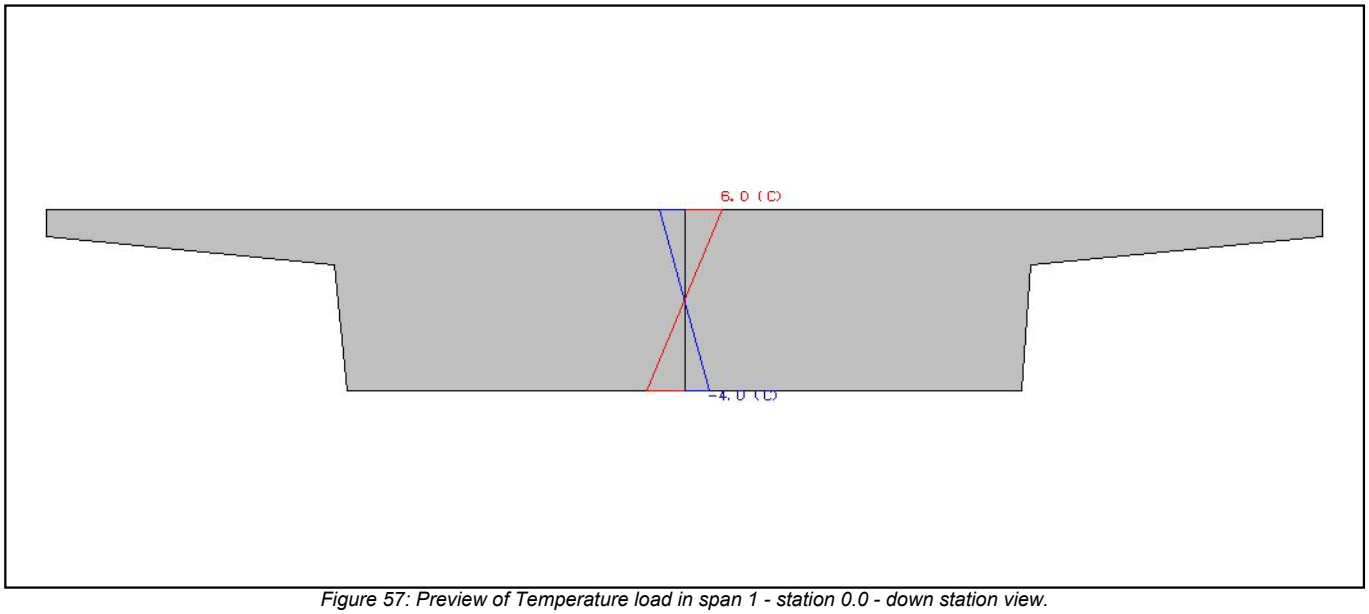


Figure 57: Preview of Temperature load in span 1 - station 0.0 - down station view.

RM calculation

Load case		
Load case	**Duration**	**Description**
w1_T-const1	Non-permanent	AUTO(w1_): Uniform temperature (pos.)
w1_T-const2	Non-permanent	AUTO(w1_): Uniform temperature (neg.)
w1_T-varpos	Non-permanent	AUTO(w1_): Temperature gradient (pos.)
w1_T-varneg	Non-permanent	AUTO(w1_): Temperature gradient (neg.)

Load sets					
LSet	**LCase**	**Factor**	**Var.Fact.**	**Increased**	**Description**
w1_T-const	w1_T-const1	27.000		Yes	AUTO(w1_): Uniform temperature
w1_T-const	w1_T-const2	-27.000		Yes	AUTO(w1_): Uniform temperature
w1_T-gradient	w1_T-varpos	12.000		Yes	AUTO(w1_): Temperature gradient
w1_T-gradient	w1_T-varneg	-8.000		Yes	AUTO(w1_): Temperature gradient

Details for load set 'w1_T-const'									
Load type: T									
From	**To**	**Step**	**Projection**	**Alpha (1/**	**DT-G [C]**	**DT-Y [C]**	**H-Y [m]**	**DT-Z [C]**	**H-Z [m]**
Modeler:Spans				0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Details for load set 'w1_T-gradient'									
Load type: T									
From	**To**	**Step**	**Projection**	**Alpha (1/**	**DT-G [C]**	**DT-Y [C]**	**H-Y [m]**	**DT-Z [C]**	**H-Z [m]**
Modeler:Spans				0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00

3.3 Combination table

Combination table							
LF/SUP	**Rule**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**
		Comb 1	**Comb 2**	**Comb 3**	**Comb 4**	**Comb 5**	**Comb 6**
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
w1_LM1-TS.sup	SupAndSup	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
w1_LM1-UDL.sup	SupAndSup	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
w1_Pedestrian.sup	SupAndSup	-	-	-	0.40	0.40	0.40
w1_Temp.sup	SupAndSup	-	-	-	0.60	0.60	0.60

Combination table							
LF/SUP	**Rule**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**	**(+)/(-)**
		Comb 7	**Comb 8**	**Comb 9**	**Comb 10**	**Comb 11**	**Comb 12**
SUM-SW	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
SUM-SDL	SupAddLc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00 / 1.35	1.00 / 1.35
w1_LM1-TS.sup	SupAndSup	0.75	0.75	-	-	1.35	1.35
w1_LM1-UDL.sup	SupAndSup	0.40	0.40	-	-	1.35	1.35

Combination table							
LF/SUP	Rule	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)
		Comb 7	Comb 8	Comb 9	Comb 10	Comb 11	Comb 12
w1_LM1-UDL.sup	SupAndSup	0.40	0.40	-	-	1.35	1.35
w1_Pedestrian.sup	SupAndSup	-	-	-	-	0.60	-

Combination table							
LF/SUP	Rule	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)	(+)/(-)
		Comb 13	Comb 14	Comb 15	Comb 16	Comb 17	Comb 18
SUM-SW	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00	-	-	-	-
SUM-SDL	SupAddLc	1.00 / 1.35	1.00	-	-	-	-
w1_LM1-TS.sup	SupAndSup	1.01	-	-	-	-	-
w1_LM1-UDL.sup	SupAndSup	0.54	-	-	-	-	-
w1_Pedestrian.sup	SupAndSup	0.54	-	-	-	-	-
w1_Temp.sup	SupAndSup	-	-	-	-	-	-

3.4 Stages

3.4.1 Activation

w1_Struct

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Listings

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_SubS

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Substructure

Elements activation for stage 'w1_SubS'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
30005	30012	1	8.000	0.000	ACT
30014	30021	1	8.000	0.000	ACT
30025	30033	1	8.000	0.000	ACT
30035	30043	1	8.000	0.000	ACT
30049	30059	1	8.000	0.000	ACT
30061	30071	1	8.000	0.000	ACT
30075	30085	1	8.000	0.000	ACT
30087	30097	1	8.000	0.000	ACT
30105	30115	1	8.000	0.000	ACT
30117	30127	1	8.000	0.000	ACT
30131	30141	1	8.000	0.000	ACT
30143	30153	1	8.000	0.000	ACT
30157	30166	1	8.000	0.000	ACT
30168	30177	1	8.000	0.000	ACT
30181	30189	1	8.000	0.000	ACT
30191	30199	1	8.000	0.000	ACT

w1_Abutment

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Abutments (activation only)

Elements activation for stage 'w1_Abutment'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
30001	30002	1	8.000	0.000	ACT
30045	30046	1	8.000	0.000	ACT
30099	30102	1	8.000	0.000	ACT
30201	30204	1	8.000	0.000	ACT

w1_Slab

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Activation of slab

Elements activation for stage 'w1_Slab'					
From	To	Step	Age(Day)	ts(Day)	Action
101	206	1	8.000	0.000	ACT

w1_Final

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Final System

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_TrafficCalc

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Traffic (calc)

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_TrafficSup

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Traffic (sup)

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Temp

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Temperature load (calc + su

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Comb

Status	Ok
Description	AUTO(w1_): Combinations

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Fib

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Fibre stress check

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Princ

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Principal stresses

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Ult

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Ultimate load carrying capac

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

w1_Shear

Status	Skip
Description	AUTO(w1_): Shear capacity check

** No elements are activated or deactivated in this stage.*

3.4.2 Schedule actions

w1_Struct

Actions for construction stage 'w1_Struct'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S1	Span=1	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S2	Span=2	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S3	Span=3	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S4	Span=4	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S5	Span=5	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S6	Span=6	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S7	Span=7	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S8	Span=8	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S9	Span=9	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S10	Span=10	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S11	Span=11	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S12	Span=12	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-ReinfS:pl-struct	Rs=AA:AA-Slab-S13	Span=13	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P1	Pier=1	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P2	Pier=2	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P3	Pier=3	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P4	Pier=4	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P5	Pier=5	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P6	Pier=6	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P7	Pier=7	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P8	Pier=8	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P9	Pier=9	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P10	Pier=10	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P11	Pier=11	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P12	Pier=12	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P13	Pier=13	*		0.000	0.000
Ok	DoPlot	Struct-Subs:pl-struct	Su=AA:AA-P14	Pier=14	*		0.000	0.000

w1_SubS

Actions for construction stage 'w1_SubS'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	Calc	w1_Subs-SW				*	0.000	0.000

w1_Abutment

** No action is defined in this stage.*

w1_Slab

Actions for construction stage 'w1_Slab'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	Calc	w1_Slab-SW				*	0.000	0.000

w1_Final

Actions for construction stage 'w1_Final'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	Calc	w1_Final-SDL				*	0.000	0.000

w1_TrafficCalc

Actions for construction stage 'w1_TrafficCalc'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	Infl	1			*	*	0.000	0.000
Ok	Infl	2			*	*	0.000	0.000
Ok	Infl	3			*	*	0.000	0.000
Ok	Infl	4			*	*	0.000	0.000
Ok	Infl	50			*	*	0.000	0.000
Ok	Infl	51			*	*	0.000	0.000
Ok	SupInit				L1-T100.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				L2-T100.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				L1-T101.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				L2-T101.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	1	100		L1-T100.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	2	100		L2-T100.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	1	101		L1-T101.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	2	101		L2-T101.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				L3-T100.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				L4-T100.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				L3-T101.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				L4-T101.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	3	100		L3-T100.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	4	100		L4-T100.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	3	101		L3-T101.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	4	101		L4-T101.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				L50-T107.sup		0.000	0.000
Ok	LiveL	50	107		L50-T107.sup		0.000	0.000

Actions for construction stage 'w1_TrafficCalc'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	LiveL	50	107		L50-T107.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				L51-T108.sup		0.000	0.000

w1_TrafficSup

Actions for construction stage 'w1_TrafficSup'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	SupInit				w1_Pedestrian.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_Pedestrian.sup	L50-T107.sup				0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_Pedestrian.sup	L51-T108.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_LM1-TS.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				Tandem-12.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	Tandem-12.sup	L1-T100.sup	2.400000			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	Tandem-12.sup	L2-T100.sup	1.600000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-12.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit				Tandem-21.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	Tandem-21.sup	L1-T100.sup	1.600000			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	Tandem-21.sup	L2-T100.sup	2.400000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-21.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit				Tandem-12m.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	Tandem-12m.sup	L3-T100.sup	2.400000			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	Tandem-12m.sup	L4-T100.sup	1.600000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-12m.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit				Tandem-21m.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	Tandem-21m.sup	L3-T100.sup	1.600000			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	Tandem-21m.sup	L4-T100.sup	2.400000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-TS.sup	Tandem-21m.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_LM1-UDL.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				UDL-baseload.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L1-T101.sup	0.750000			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L2-T101.sup	0.750000			0.000	0.000
Ok	SupInit	UDL-baseload.sup			UDL-10.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	UDL-10.sup	L1-T101.sup	1.950000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-10.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit	UDL-baseload.sup			UDL-01.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	UDL-01.sup	L2-T101.sup	1.950000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-01.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit				UDL-baseload.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L3-T101.sup	0.750000			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	UDL-baseload.sup	L4-T101.sup	0.750000			0.000	0.000
Ok	SupInit	UDL-baseload.sup			UDL-10m.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	UDL-10m.sup	L3-T101.sup	1.950000			0.000	0.000

Actions for construction stage 'w1_TrafficSup'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	SupAndSup	UDL-10m.sup	L3-T101.sup	1.950000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-10m.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit	UDL-baseload.sup			UDL-01m.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	UDL-01m.sup	L4-T101.sup	1.950000			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_LM1-UDL.sup	UDL-01m.sup				0.000	0.000
Ok	GoDel	L1-T100.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L2-T100.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L3-T100.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L4-T100.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	Tandem-12.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	Tandem-21.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	Tandem-12m.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	Tandem-21m.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	UDL-10.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L1-T101.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	UDL-01.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L2-T101.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	UDL-10m.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L3-T101.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	UDL-01m.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L4-T101.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L50-T107.sup					0.000	0.000
Ok	GoDel	L51-T108.sup					0.000	0.000

w1_Temp

Actions for construction stage 'w1_Temp'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	SupInit				w1_Temp-U.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_TempD-U.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_TempF-U.sup		0.000	0.000
Ok	Calc	w1_T-const1				*	0.000	0.000
Ok	LcInit	w1_T-const1	0,0,1		w1_T-const1D		0.000	0.000
Ok	LcInit	w1_T-const1	1,1,0		w1_T-const1F		0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_Temp-U.sup	w1_T-const1				0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempD-U.sup	w1_T-const1D				0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempF-U.sup	w1_T-const1F				0.000	0.000
Ok	Calc	w1_T-const2				*	0.000	0.000
Ok	LcInit	w1_T-const2	0,0,1		w1_T-const2D		0.000	0.000
Ok	LcInit	w1_T-const2	1,1,0		w1_T-const2F		0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_Temp-U.sup	w1_T-const2				0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempD-U.sup	w1_T-const2D				0.000	0.000

Actions for construction stage 'w1_Temp'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	SupOrLc	w1_TempD-U.sup	w1_T-const2D				0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempF-U.sup	w1_T-const2F				0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_TempG.sup		0.000	0.000
Ok	Calc	w1_T-varpos				*	0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempG.sup	w1_T-varpos				0.000	0.000
Ok	Calc	w1_T-varneg				*	0.000	0.000
Ok	SupOrLc	w1_TempG.sup	w1_T-varneg				0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_Temp.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_TempUG.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_TempUG.sup	w1_TempG.sup	1.0			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_TempUG.sup	w1_Temp-U.sup	0.35			0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_TempGU.sup		0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_TempGU.sup	w1_TempG.sup	0.75			0.000	0.000
Ok	SupAndSup	w1_TempGU.sup	w1_Temp-U.sup	1.0			0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_Temp.sup	w1_TempUG.sup				0.000	0.000

w1_Comb

Actions for construction stage 'w1_Comb'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	SupComb	1			w1_Comb01.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	2			w1_Comb02.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	3			w1_Comb03.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	4			w1_Comb04.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	5			w1_Comb05.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	6			w1_Comb06.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	7			w1_Comb07.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	8			w1_Comb08.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	9			w1_Comb09.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	10			w1_Comb10.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	11			w1_Comb11.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	12			w1_Comb12.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	13			w1_Comb13.sup		0.000	0.000
Ok	SupComb	14			w1_Comb14.sup		0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_SLS-charac.sup		0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb01.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb02.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb03.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb04.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb05.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-charac.sup	w1_Comb06.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_SLS-qu-perm.sup		0.000	0.000

Actions for construction stage 'w1_Comb'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Ok	SupInit				w1_SLS-qu-perm.sup		0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-qu-perm.sup	w1_Comb09.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS-qu-perm.sup	w1_Comb10.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_SLS.sup		0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb01.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb02.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb03.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb04.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb05.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb06.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb07.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb08.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb09.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_SLS.sup	w1_Comb10.sup				0.000	0.000
Ok	SupInit				w1_ULS.sup		0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_ULS.sup	w1_Comb11.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_ULS.sup	w1_Comb12.sup				0.000	0.000
Ok	SupOrSup	w1_ULS.sup	w1_Comb13.sup				0.000	0.000

w1_Fib

Actions for construction stage 'w1_Fib'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	FibSup	w1_SLS-charac.sup	1			*	0.000	0.000
Skip	FibSup	w1_SLS-qu-perm.sup	2			*	0.000	0.000
Skip	DgmSet	AB-Stress1-G1:AB-St-Sla			AB-St-Slab.pl		0.000	0.000
Skip	DgmSet	AC-Stress2-G1:AC-St-Sla			AC-St-Slab.pl		0.000	0.000

w1_Princ

Actions for construction stage 'w1_Princ'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	PrincSup	w1_SLS-charac.sup	Mises,1			*	0.000	0.000
Skip	DgmSet	AD-Pr-Mis-G1:AD-Mis-Sla			AD-Mis-Slab.pl		0.000	0.000

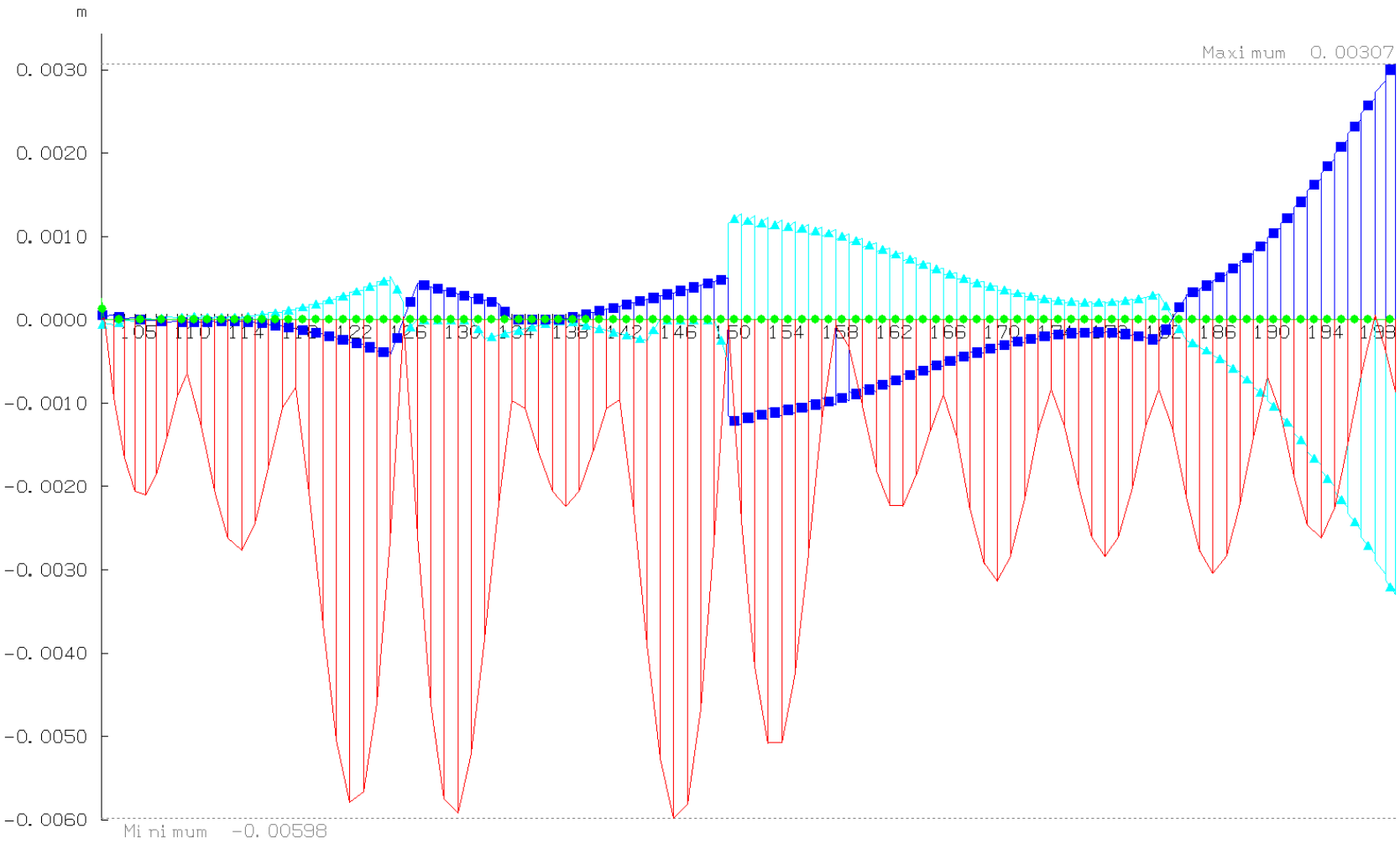
w1_Ult

Actions for construction stage 'w1_Ult'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	ReinIni						0.000	0.000
Skip	UltSup	w1_ULS.sup	Rein,SUM-PL			*	0.000	0.000
Skip	SupInit				w1_ULT-ULS.sup		0.000	0.000

Actions for construction stage 'w1_Ult'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	SupInit				w1_ULT-ULS.sup		0.000	0.000
Skip	UltSup	w1_ULS.sup	UltMz,SUM-PL		w1_ULT-ULS.sup	*	0.000	0.000
Skip	DgmSet	AE-Ult-Uls-G1:AE-Ult-Sla			AE-Ult-Slab.pl		0.000	0.000

w1_Shear

Actions for construction stage 'w1_Shear'								
Status	Command	Inp1	Inp2	Inp3	Out1	Out2	Delta-T	Time
Skip	DgmSet	AG-Shear-G1:AG-Sh-Slab			AG-Sh-Slab.pl		0.000	0.000



PlotSup.sup
MinVy: Vy
total: local: normal
(-0.0060 , 0.0001)

PlotSup.sup
MaxVy: Vy
total: local: normal
(0.00000 , 0.00026)

PlotSup.sup
MinVz: Vz
total: local: normal
(-0.0013 , 0.0031)

PlotSup.sup
MaxVz: Vz
total: local: normal
(-0.0033 , 0.0013)

RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: DISPLACEMENTS MIN/MAX

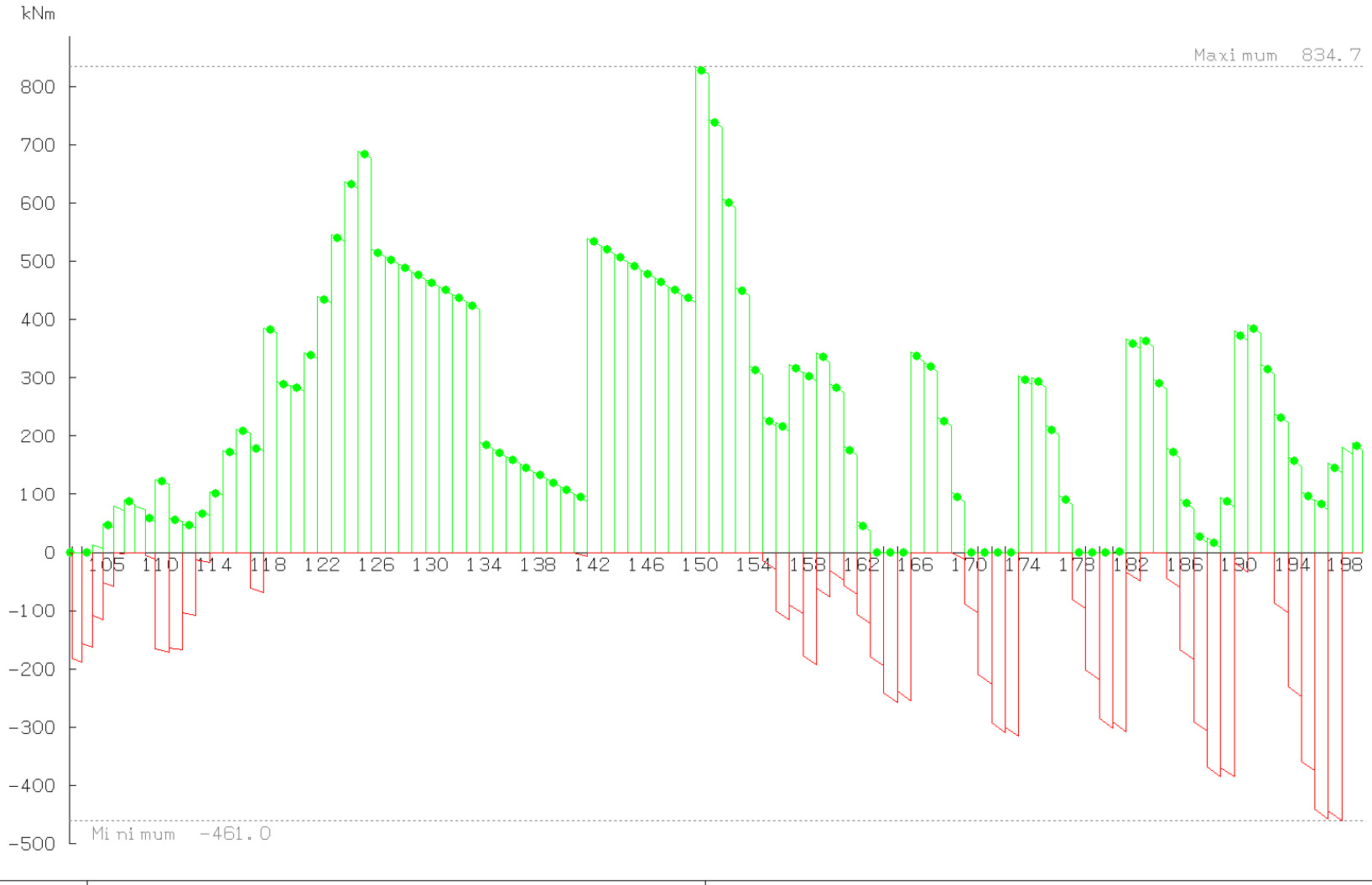
RmSet: ForSup-eyz, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/SLS-QP-eyz

1 cm Plot = 0.000717 m

0 0.000717 0.001434 0.002151 0.002869 0.003586

25/06/2019
20:18



RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Author: UVATERV ZRt. , BUDAPEST

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: TORSION MOMENTS MIN/MAX

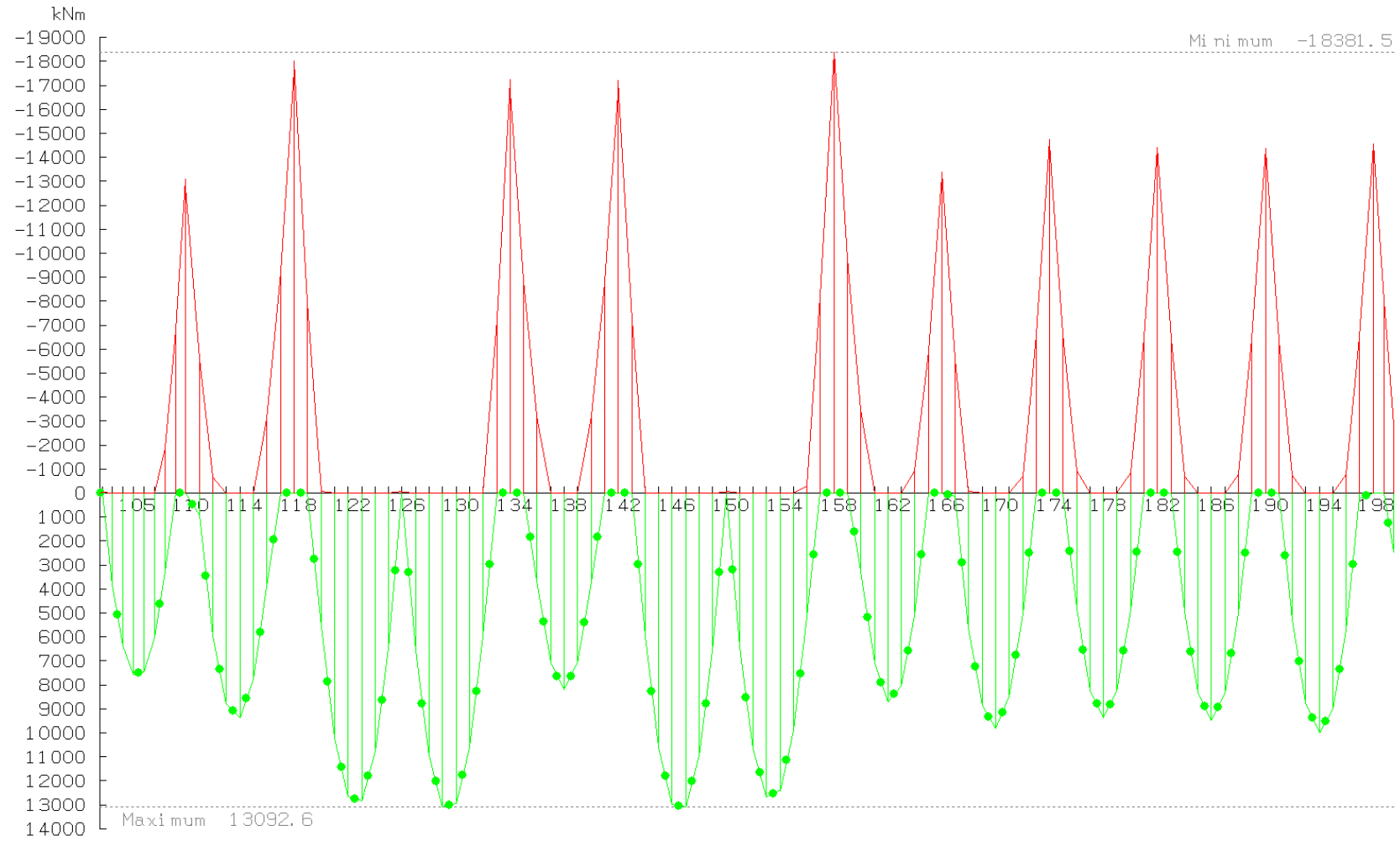
RmSet: ForSup-Mx, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/SLS-QP-Mx

1 cm Plot = 102.6 kNm

0 102.6 205.3 307.9 410.5 513.1

25/06/2019
20:18



RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Author: UVATERV ZRt. , BUDAPEST

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: BENDING MOMENTS MIN/MAX

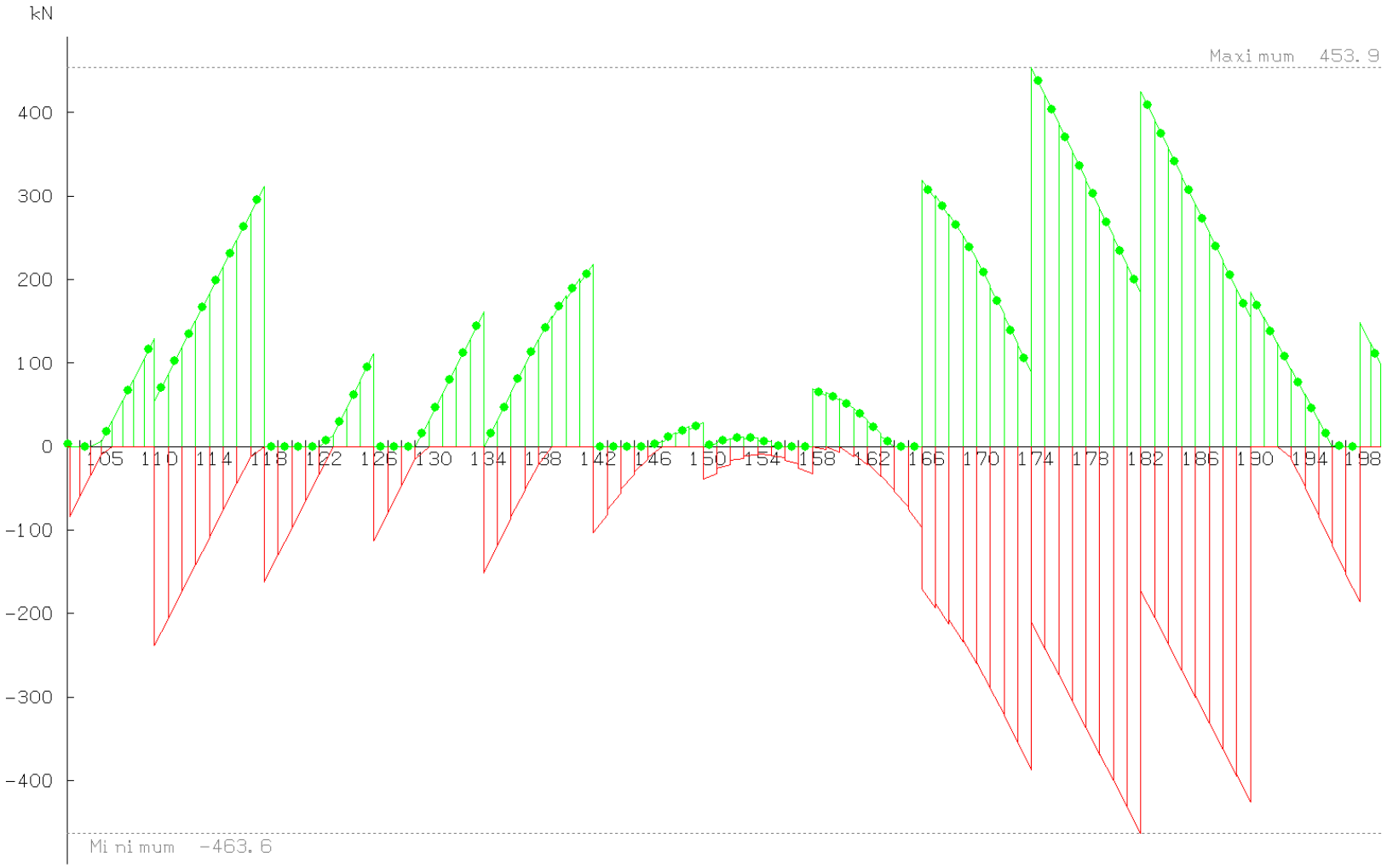
RmSet: ForSup-Mz, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/SLS-QP-Mz

1 cm Plot = 2493.0 kNm

0 2493.0 4986.0 7479.0 9972.0 12465.0

25/06/2019
20:18



RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Author: UVATERV ZRt. , BUDAPEST

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: NORMAL FORCES MIN/MAX

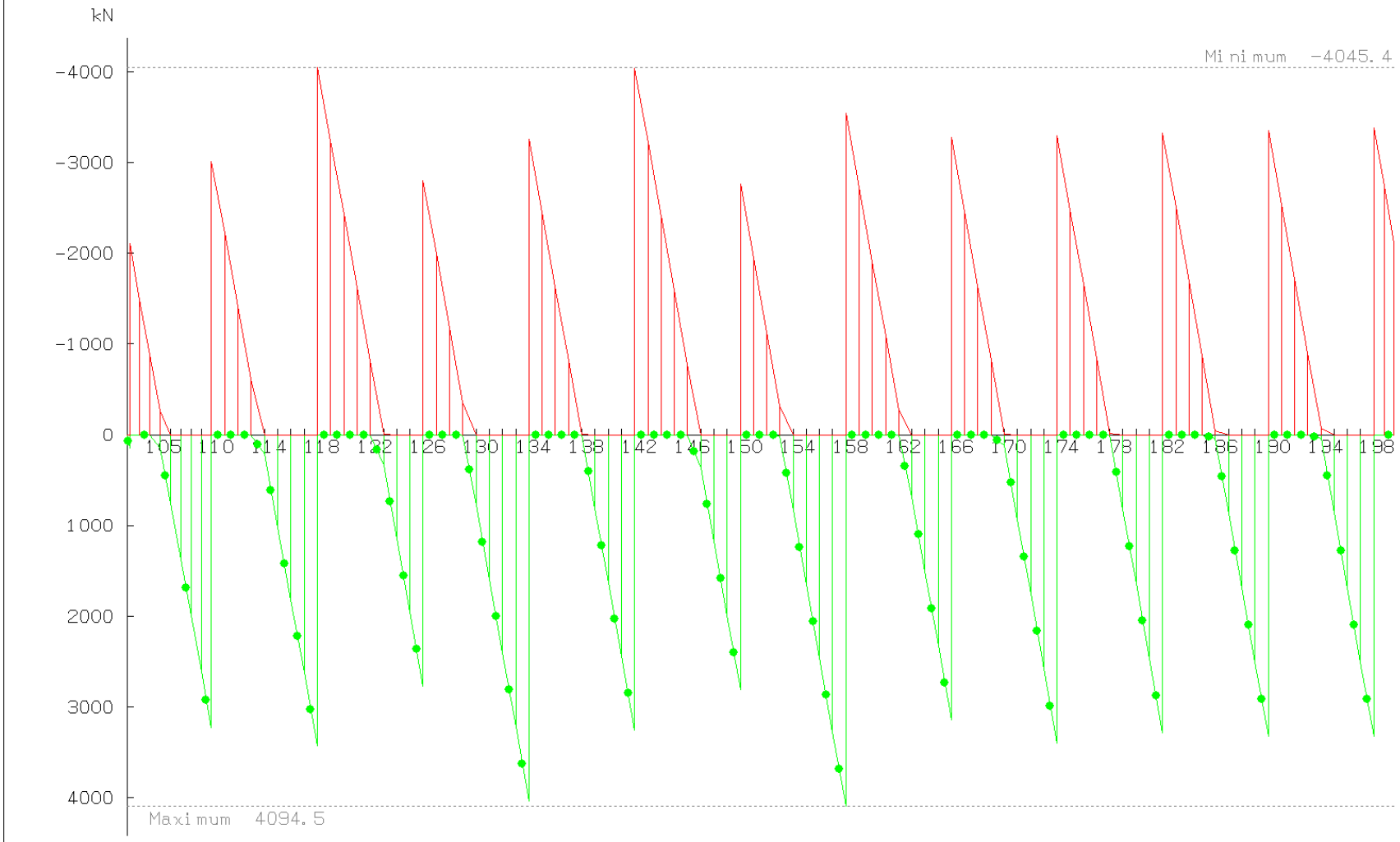
RmSet: ForSup-Nx, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/SLS-QP-Nx

1 cm Plot = 72.67 kN

0 72.67 145.34 218.02 290.69 363.36

25/06/2019
20:18



RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Author: UVATERV ZRt. , BUDAPEST

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: SHEAR FORCES MIN/MAX

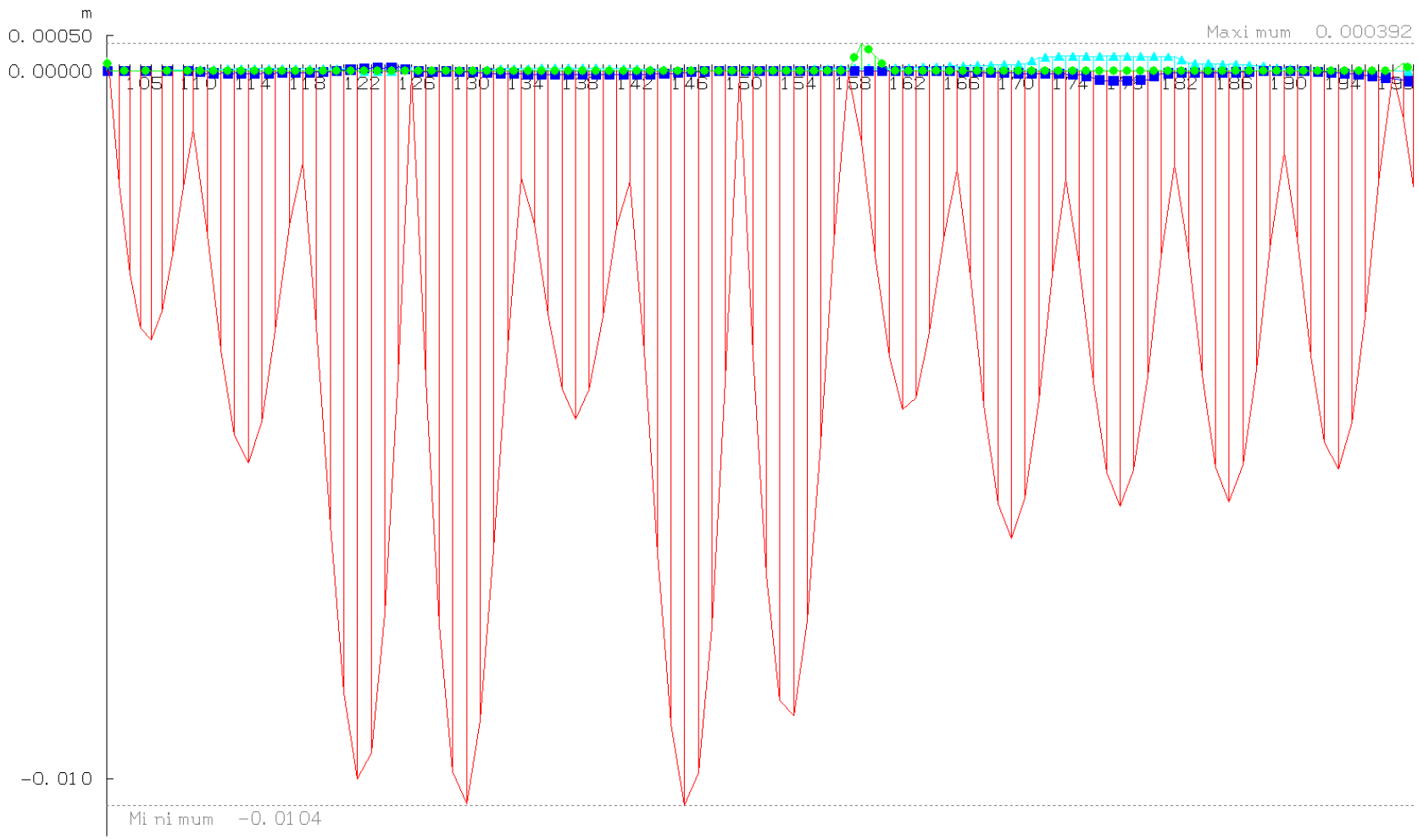
RmSet: ForSup-Qy, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/SLS-QP-Qy

1 cm Plot = 644.7 kN

0 644.7 1289.5 1934.2 2579.0 3223.7

25/06/2019
20:18



RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: DISPLACEMENTS MIN/MAX

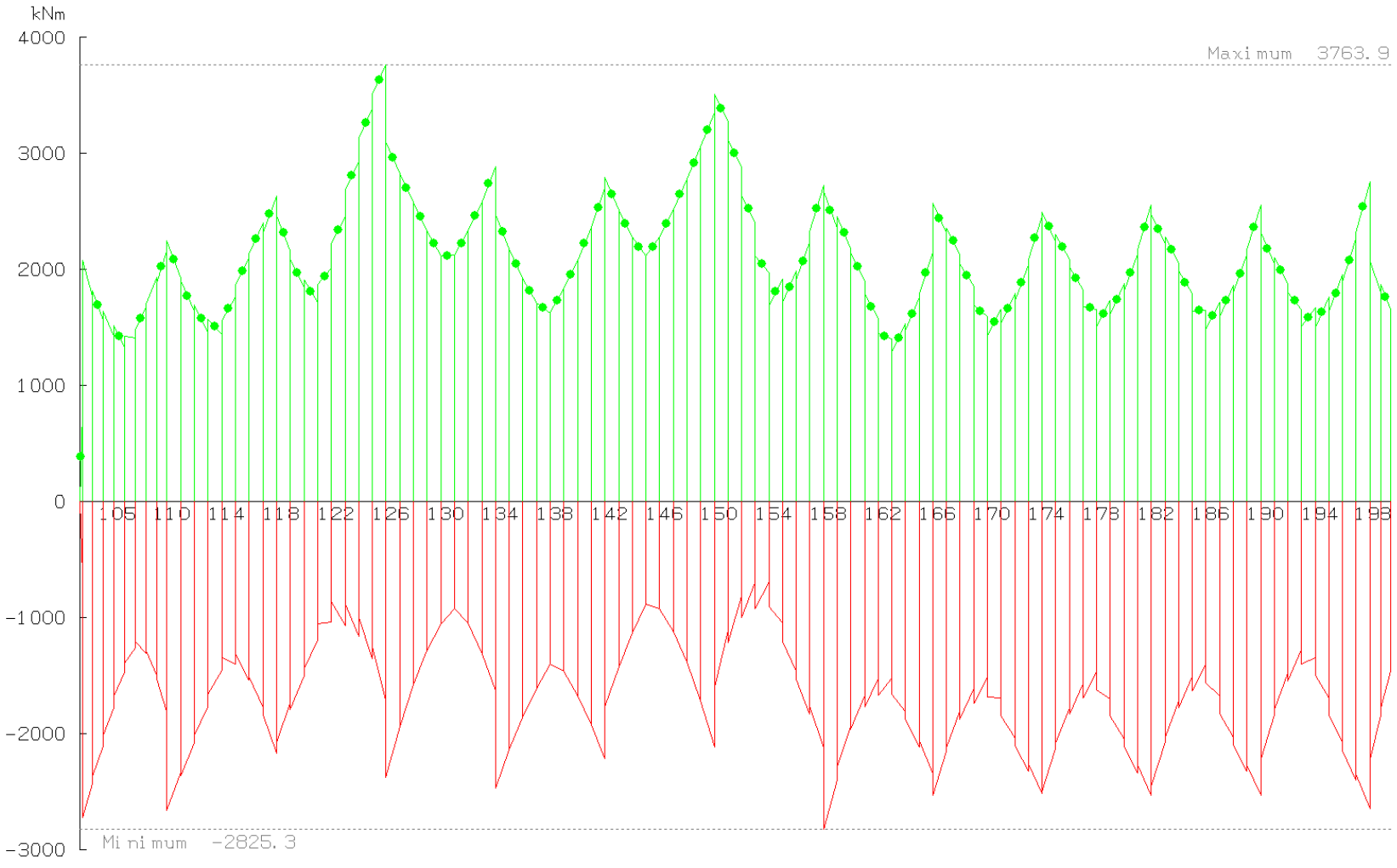
RmSet: ForSup-eyz, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/ULS-eyz

1 cm Plot = 0.000854 m

0 0.000854 0.001707 0.002561 0.003415 0.004268

25/06/2019
20:18



RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: TORSION MOMENTS MIN/MAX

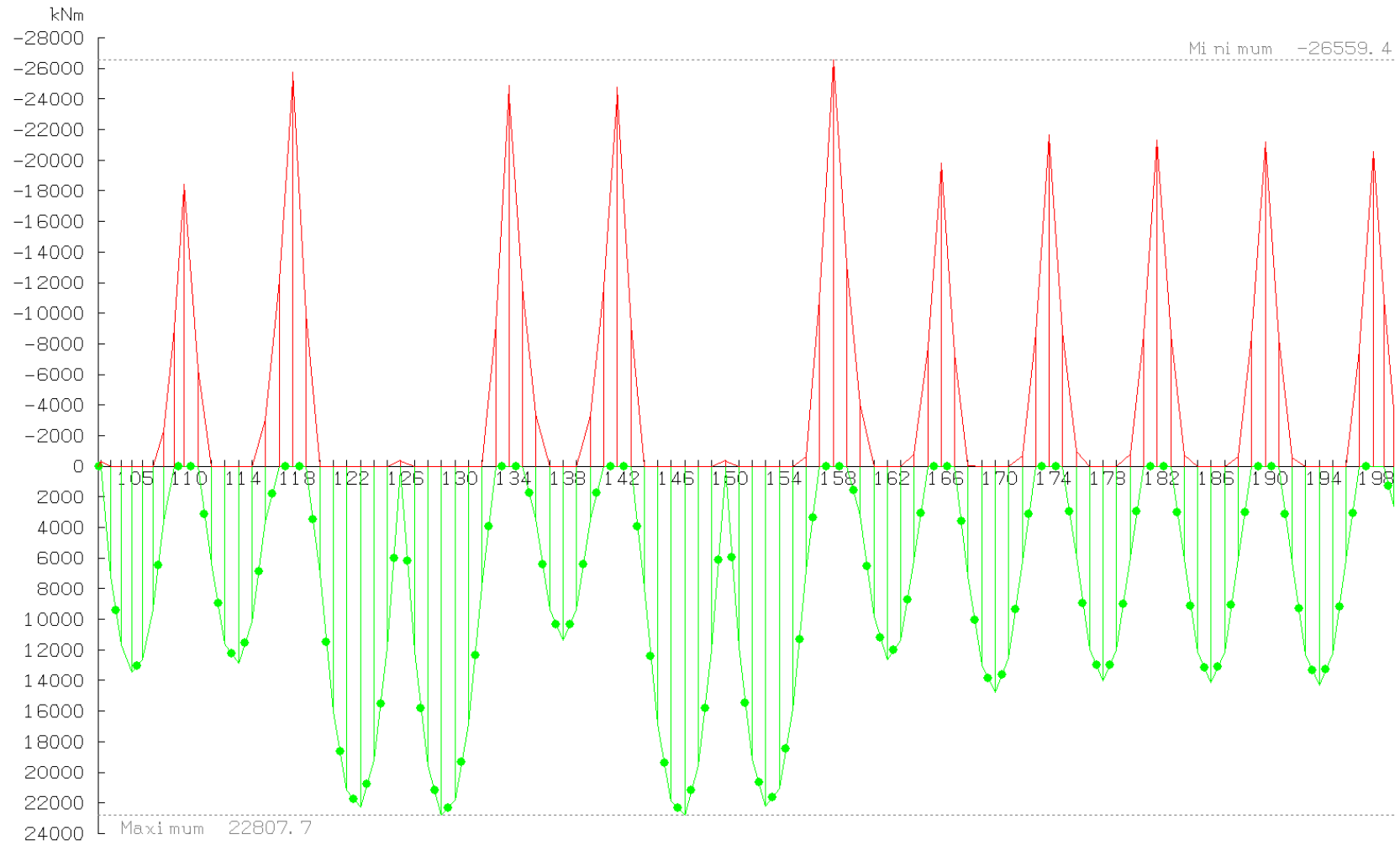
RmSet: ForSup-Mx, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/ULS-Mx

1 cm Plot = 521.9 kNm

0 521.9 1043.8 1565.7 2087.7 2609.6

25/06/2019
20:18



RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: BENDING MOMENTS MIN/MAX

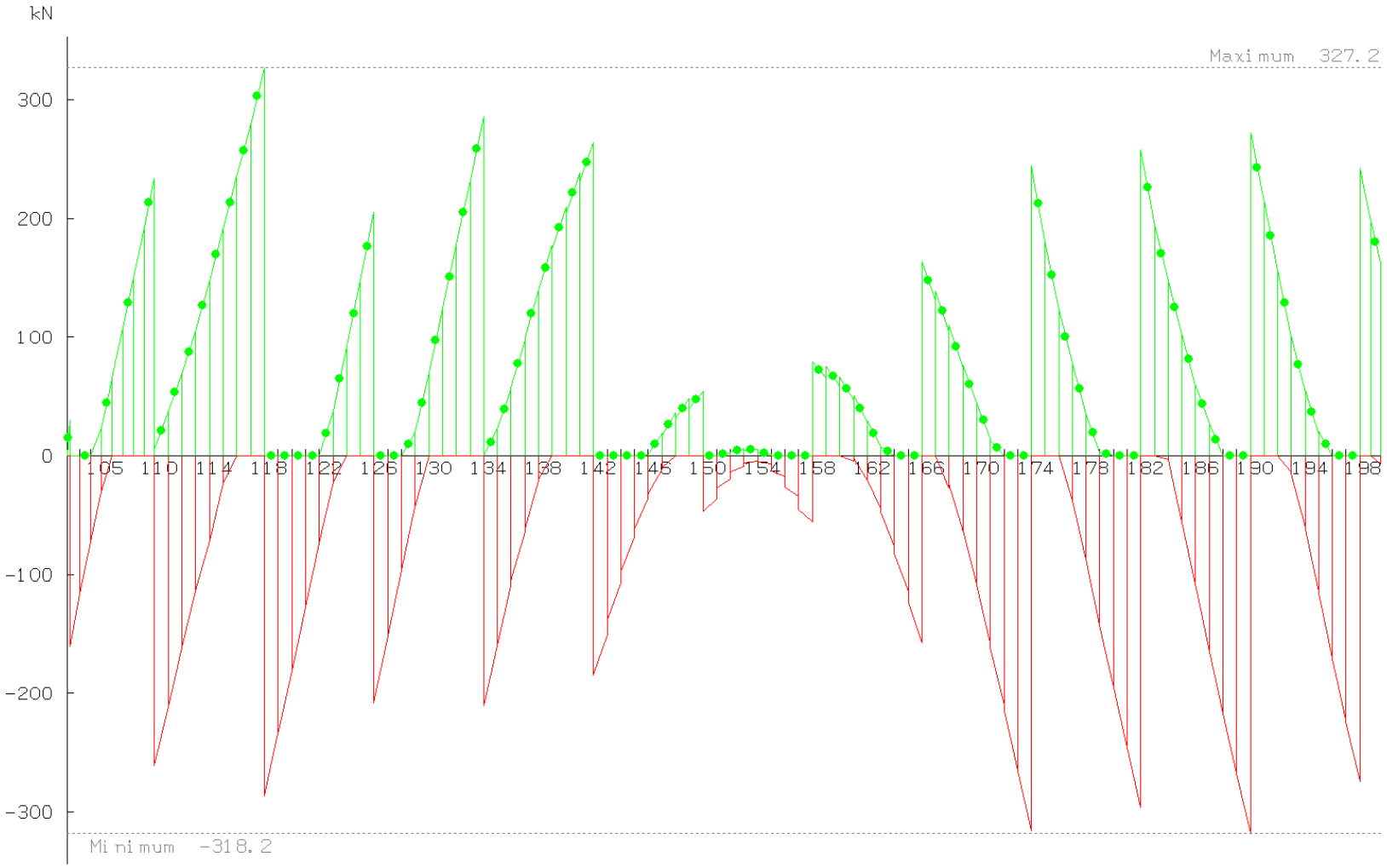
RmSet: ForSup-Mz, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/ULS-Mz

1 cm Plot = 3910.3 kNm

0 3910.3 7820.5 11730.8 15641.1 19551.4

25/06/2019
20:18



RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: NORMAL FORCES MIN/MAX

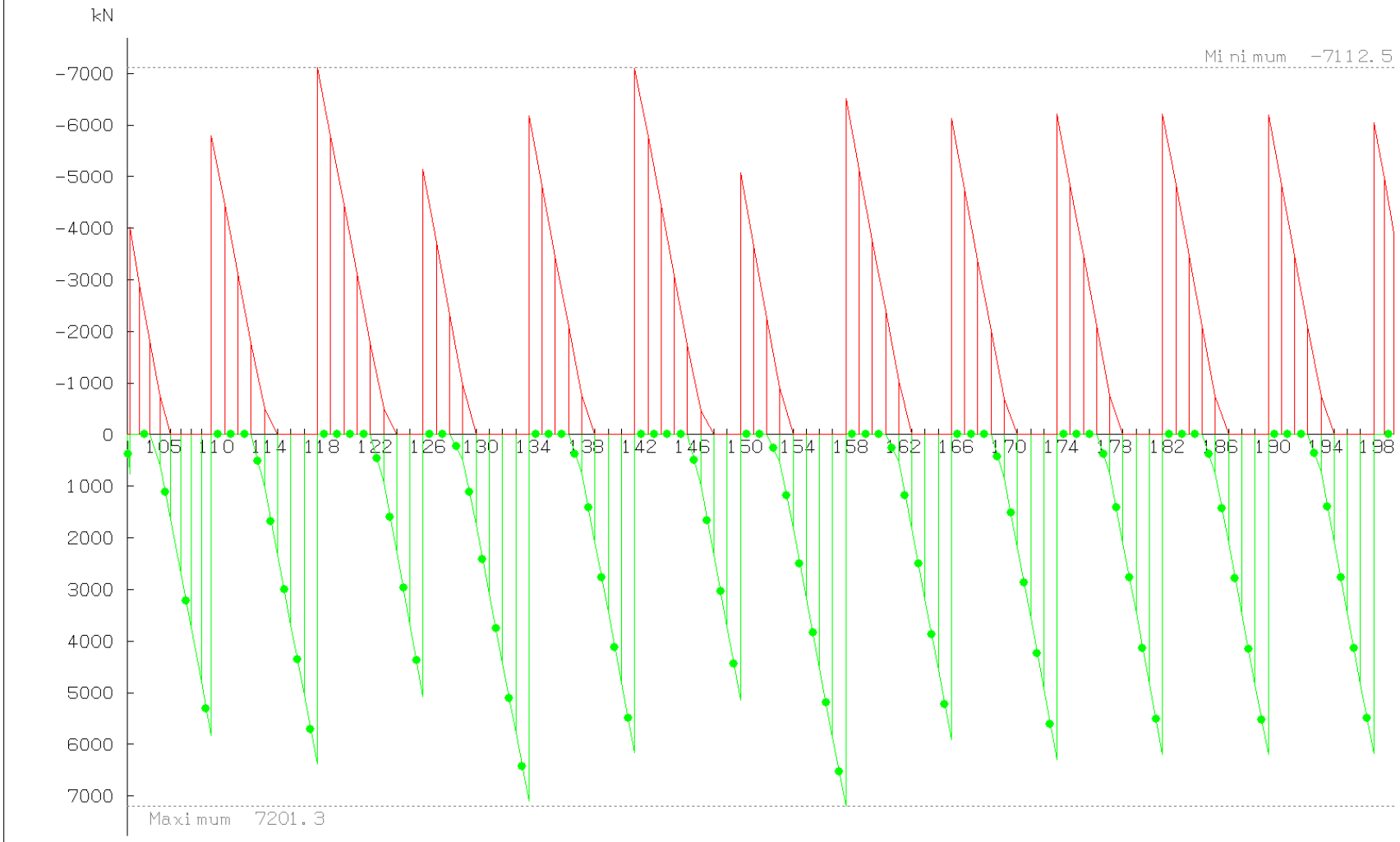
RmSet: ForSup-Nx, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/ULS-Nx

1 cm Plot = 51.12 kN

0 51.12 102.23 153.35 204.47 255.58

25/06/2019
20:18



RM Bridge Advanced CONNECT Edition
10.01.00.02

Project: Overpass at km 98+149.45
Novi Sad - Subotica - State Border Railway

MAIN GIRDER: SHEAR FORCES MIN/MAX

RmSet: ForSup-Qy, Stage: w1÷Plot
Plot diagrams

(DefaultSchedule)/ULS-Qy

1 cm Plot = 1133.8 kN

0 1133.8 2267.5 3401.3 4535.1 5668.8

25/06/2019
20:18

APPENDIX

DGB	End-displacement (global, at the start node). Prescribed displacements and/or rotations (right-hand turning) of the start node with respect to the element begin, defined in the global coordinate system.
FSG	Concentrated element load in the global coordinate system.
G0	Self-weight just as load.
GPI0	Allow for applying the self-weight of inactive parts of the final composite cross-section on the currently active part characterizing the structural stiffness.
QEZG	Eccentric UDL in global direction acting on the whole length of the element.
QEZL	Eccentric UDL in global direction acting on the whole length of the element.
QG	Uniformly distributed concentric element load defined in terms of components (Qx, Qy, Qz) in global coordinate directions.
T	The temperature load creates a thermal strain in the beam element. The product of the material coefficient of thermal expansion and the temperature change gives this strain.
VGE	End-displacement (global, at the end node), Prescribed displacements and/or rotations (right-hand turning) of the end node with respect to the element end, defined in the global coordinate system.

Sračunao: Váczi Ágnes

Ágnes Váczi

2/1-1.14.6.2 ПРЕДМЕР И ПРЕДРАЧУН РАДОВА

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.14: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 98+150 пруге
km 0+457,80 укрштаја по саобраћајници

Бр. поз. No.	Бр.поз. Техн Усл Item in Tech. Conditions	Опис радова	Јед. мере Unit	Количина Quantity	Јед. цена (дин) Unit rate (Din)	Цена (дин) Price (Din)
				A	B	A´B
2/1.1.14.1	**02**	**ИЗВОЂЕЊЕ HW ШИПОВА**				
2/1.1.14.1.1		Извођење HW бушених шипова од бетона C 25/30, XC2,PVII У цену радова је укључен сав рад на извођењу, а плаћа се готов шип по m'. Арматура се плаћа посебно. Ø90 cm	m'	1.522,00	30.000,00	45.660.000,00
2/1.1.14.1.2		Израда, уградња и монтажа арматуре HW шипова. Плаћа се по kg уграђене арматуре. B 500B	kg	136.937,00	120,00	16.432.440,00
2/1.1.14.1.3		Пробно оптерећење шипова, испитивање носивости шипова.	паушално / lump sum			1.862.773,20
		УКУПНО ИЗВОЂЕЊЕ HW ШИПОВА:				**63.955.213,20**
2/1.1.14.2	**03**	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
2/1.1.14.2.1		Ископ темеља у материјалу I и II категорије, са свом потебном подградом и транспортом ископаног материјала до 5 km. Плаћа се по m^3 ископаног материјала - на дубини 0-2 m - на дубини 2-4 m	 m^3 m^3	 8.402,00 534,00	 890,00 1.200,00	 7.477.780,00 640.800,00
2/1.1.14.2.5		Насипање материјала / затрпавање темеља стубова, из ископа или позајмишта, у слојевима по 30 cm, земљаним материјалом, са набијањем слојева до модула стшљивости Ms=30MPa. Не укључује затрпавање иза једностраног потпорног зида. Плаћа се по m^3 набијеног материјала	m^3	2.103,00	1.800,00	3.785.400,00
2/1.1.14.2.6		Израда шљунчаног клина иза крајњих стубова, до нивоа доње ивице прелазне плоче, од добро гранулисаног шљунка збијеног у слојевима од 30cm до модула стишљивости Ms=40 MPa.	m^3	643,00	2.000,00	1.286.000,00
2/1.1.14.2.7		Израда кегли, према пројекту, материјалом добијеним из усека или позајмишта са механичким набијањем у слојевима од по 30cm.	m^3	137,00	2.900,00	397.300,00
		УКУПНО ЗЕМЉАНИ РАДОВИ:				**13.587.280,00**

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.14: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 98+150 пруге
km 0+457,80 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.14.3	**04**	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ PLAIN AND REINFORCED CONCRETE**				
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове : - Бетонски радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат, оплате и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Бетон ће бити справљен, транспортован, уграђен, негован и испитиван на пробним узорцима по одредбама које прописује важећи "Правилник о техничким нормативима за бетон и армирани бетон" (ПБАБ 87-"Службени лист СФРЈ" бр.11/87). - Бетон ће бити справљен од агрегата и цемента атестираних по важећим српским стандардима. - Бетон класе B.II мора имати све класе отпорности дефинисане појединачним позицијама. - Обрачун количина стварно изведених радова извршиће се према одредбама које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству". -Мешање бетона мора се вршити машинским путем, а набијање вибрирањем -Арматура се плаћа посебно, са изузетком префабриковани носачи -Каблови се плаћају посебно -У цену бетона је урачуната оплата и скела -Плаћа се за потпуно готов посао од m³ уграђеног бетона				
	04.01	**Неармирани бетон**				
2/1.1.14.3.1		Мршави бетон - изравњавајући слој, дебљине 10 cm, C12/15, испод темеља стубова, крилних зидова, темељних плоча, наглавних греда, прелазних плоча од бетона.	m^3	160,00	12.000,00	1.920.000,00
	04.02	**Армирано бетонске темељне конструкције**				
2/1.1.14.3.4		Армирани бетон темеља стубова и темеља крилних зидова, тракастих темеља, контра-греда, плочастих темеља, јастука, наглавних греда и бунара. Бетон класе : C 25/30, XC2,PVII	m^3	1.654,00	21.600,00	35.726.400,00
	04.03	**Стубови као ослонци распонских конструкција разних система и лежишне греде**				
2/1.1.14.3.5		Тело крајњих стубова од бетона класе C 40/50, XC2, PVI	m^3	214,00	27.600,00	5.906.400,00
2/1.1.14.3.6		Крила и крилни зидови крајњих стубова од бетона класе C 40/50, XC2, PVI	m^3	848,00	27.600,00	23.404.800,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.14: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 98+150 пруге
km 0+457,80 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.14.3.9		Пешачке конзоле на крилима крајњих стубова од бетона класе C 40/50, XC4, XF4, XD3, PVI	m^3	10,00	30.600,00	306.000,00
2/1.1.14.3.10		Тело средњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XF1,PVI	m^3	293,00	27.600,00	8.086.800,00
2/1.1.14.3.11		Лежишне греде и маске средњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XF1,PVI	m^3	45,00	30.600,00	1.377.000,00
2/1.1.14.3.12		Квадери крајњих и средњих стубова од бетона класе C 30/37, XC4, XF1,PVI	m^3	3,00	30.600,00	91.800,00
	04.04	**Распонска конструкција моста од армираног бетона**				
2/1.1.14.3.13		Надградња моста од армираног бетона Бетон класе C 40/50, XC4, XF4, XD3, PVII	m^3	2.781,00	30.600,00	85.098.600,00
2/1.1.14.3.15		Ивични венци пешачких стаза ливени на лицу места, (укључујући и ревизионе шахтове) од бетона класе C40/50, PV-II, XC4,XD3, XF4	m^3	394,00	37.200,00	14.656.800,00
2/1.1.14.3.16		Прелазне плоче, од бетона C 25/30, XC2	m^3	18,00	25.200,00	453.600,00
	04.05	**Распонска конструкција моста од преднапрегнутог бетона**				
2/1.1.14.3.17		Префабриковани главни носачи од преднапрегнутог бетона постављен на гумену плочу Бетон: C50/60, укључивале су преднапрегнуте нити и арматуре	m^3	195,30	80.000,00	15.624.000,00

УКУПНО БЕТОНСКИ РАДОВИ:	**192.652.200,00**

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.14: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 98+150 пруге
km 0+457,80 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.14.4	**05**	**РАДОВИ ОД МЕТАЛА**				
		Све позиције обухватају поред описа појединачних ставки и следеће заједничке услове: - Армирачки радови ће бити изведени у свему по пројекту, статичком прорачуну и важећим правилницима. Цене садрже све радне операције, утрошке материјала, помоћни алат и скеле које прописују "Нормативи и стандарди рада у грађевинарству-Високоградња ГН 400", као и остале трошкове и зараду предузећа. - Арматуру очистити од рђе и прљавштине, исправити, исећи, савити и уградити по детаљима (арамтурним нацртима) и статичком прорачуну. - За квалитет уграђене арматуре одговара извођач радова. - Јединична цена садржи и постављање подметача од челика,пластике или бетона за постизање предвиђених заштитних слојева и правилног положаја арматуре у конструкцији. Сва подеона гвожђа и узенгије ће бити чврсто везани за главну арматуру тако да не може доћи до промене положаја арматуре за време бетонирања конструкције. - Стварно уграђена количина арматуре свих квалитета обрачунава се по kg без обзира на сложеност и пречнике шипки арматуре. - Обрачун количина извршити према табличним тежинама арматуре и ужади и дужинама из арматурних нацрта.				
2/1.1.14.4.1		Набавка, чишћење, сечење, машинско савијање и монтажа арматуре према пропису, пројекту и статичким детаљима. Плаћа се по kg уграђене арматуре. Ребраста арматура B 500B	kg	939.000,00	120,00	112.680.000,00

УКУПНО АРМИРАЧКИ РАДОВИ:	**112.680.000,00**

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.14: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 98+150 пруге
km 0+457,80 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.14.5	**06**	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**				
		- Сви изолатерски радови морају бити изведени педантно и тачно према захтевима из пројекта, предрачуна радова и детаљима. - Употребљени материјали морају одговарати важећим стандардима и прописима, снабдевени атестима овлашћене установе, проверени у употреби, трајни колико и објекат или пројектовани тако да је њихова замена могућа. - Све грешке на конструкцији морају се на одговарајући начин отклонити или санирати пре почетка наношења изолационог материјала. - У јединичну цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, транспорт и израда. - Плаћа се за потпуно готов посао по m^2 урађене изолације и/или заштите.				
2/1.1.14.5.1		Израда хидроизолације горње плоче и конзола на бази метил метакрилата, прскањем под притиском. Радови по овој позицији се изводе у складу са техничким условима и нормативима за ову врсту послова као и по технологији произвођача. У цену су у рачунати набавка материјала, транспорт и уградња.	m^2	3.267,00	4.150,00	13.558.050,00
2/1.1.14.5.2		Израда хидроизолације од једног хладног премаза битулитом и једног премаза врућим битуменом бетонских површина које су у контакту са земљом.	m^2	2.312,00	1.200,00	2.774.400,00
2/1.1.14.5.3		Израда заштите бетонских површина заштитним хидрофобним премазом за бетон, на бази пенетрата. Површине морају бити претходно очишћене и суве. Премазивање подразумева заштиту и импрегнацију свих видљивих бетонских површина моста које су у додиру са атмосферским утицајима.	m^2	5.344,00	2.000,00	10.688.000,00
2/1.1.14.5.4		Заштитни премаз бетона на пешачким стазама, степеницама и подестима, d=3-3.5 mm, формираног од 4 слоја:епокси прајмер, водоотпорни слој пур смоле, основни премаз пур смоле(полиуретан) са кварц песком (0.5-1 mm) и завршни слој пур смоле.	m^2	1.492,00	2.500,00	3.730.000,00

УКУПНО ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ:	**30.750.450,00**

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.14: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 98+150 пруге
km 0+457,80 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.14.6	07	ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ	BEARINGS AND EXPANSION JOINTS			
2/1.1.14.6.1		Израда и постављање армирано еластомерних лежишта. Плаћа се по комаду постављеног лежишта.				
		покретна у свим правцима	ком	8,00	45.000,00	360.000,00
		попречно непокретна	ком	8,00	85.000,00	680.000,00
2/1.1.14.6.2		Израда и постављање челичне плоче са анкерима у главне носаче на местима налегања на лежишта. Плаћа се по kg челика.	kg	0,00	250,00	0,00
2/1.1.14.6.3		Армиране еластомерне дилатационе спојнице , набавка и уградња према пројекту Плаћа се по m' уграђене дилатационе спојнице.				
		средња померања	m'	52,00	100.000,00	5.200.000,00
		УКУПНО ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ:				**6.240.000,00**

2/1.1.14.7	08	ОСТАЛИ РАДОВИ				
		За све позиције наведених радова важи: * у цену је урачуната набавка свог потребног материјала, алата, механизације, транспорт, израда и монтажа према пројекту, а за комплетно завршен посао				
2/1.1.14.7.1		Сливници од ливеног гвожђа C-6, набавка и уградња према пројекту. Плаћа се по комаду уграђеног сливника.(део Пројекта одводњавања)	ком	10,00	50.000,00	500.000,00
2/1.1.14.7.2		Ливене цеви за одвод воде из сливника укључујући и сав причврсни прибор. Плаћа се по m' уграђене цеви. (део Пројекта одводњавања)	m'	300,00	2.700,00	810.000,00
2/1.1.14.7.3		Израда и постављање ограде од челика S 235 JRG1. У цену је урачуната набавка материјала, израда, транспорт, монтажа, антикорозиона заштита са два основна и два завршна премаза покривном бојом, а у свему према пројекту. Плаћа се по kg постављене ограде.				
		-цевне или од профила	kg	17.334,00	250,00	4.333.500,00
		- висока жичана заштитна ограда	kg	1.768,00	250,00	442.000,00
2/1.1.14.7.5		Коловозни застор од асфалт бетона, дебљине 7cm	m^2	1.954,40	1.600,00	3.127.040,00
2/1.1.14.7.6		Уграђивање ПВЦ цеви у пешачке (ревизионе) стазе Ф100mm. Плаћа се по m' уграђених цеви.	m'	1.734,00	450,00	780.300,00
2/1.1.14.7.7		Израда и затварање спојница на бетону на степенишном делу на местима споја дилатационих целина, спојница на асфалту уз ивичњаке и венце на пешачким стазама и уз дилатационе справе трајно еластичном масом. Плаћа се по m' уграђене спојнице.	m'	1.252,00	3.000,00	3.756.000,00
2/1.1.14.7.8		Ивичњаци бетонски или камени 18/24 cm.	m'	578,00	2.600,00	1.502.800,00

ИДЕЈНИ ПРОЈЕКАТ
ПРУГА: СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (Келебија)
КЊИГА 2/1-1.14: ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК на km 98+150 пруге
km 0+457,80 укрштаја по саобраћајници

2/1.1.14.7.9		Испитивање готовог моста.	паушално / lump sum	4.500.000,00
2/1.1.14.7.10		Фотографско снимање у току изградње моста.	паушално / lump sum	150.000,00
2/1.1.14.7.11		Израда и уграђивање плоче са годином изградње моста.	паушално / lump sum	15.000,00

.

УКУПНО ОСТАЛИ РАДОВИ:	**19.916.640,00**

ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА

2/1.1.14.1	**02**	**ИЗВОЂЕЊЕ HW ШИПОВА**	**63.955.213,20**
2/1.1.14.2	**03**	**ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**	**13.587.280,00**
2/1.1.14.3	**04**	**БЕТОНСКИ И АРМИРАНОБЕТОНСКИ РАДОВИ**	**192.652.200,00**
2/1.1.14.4	**05**	**РАДОВИ ОД МЕТАЛА**	**112.680.000,00**
2/1.1.14.5	**06**	**ИЗОЛАТЕРСКИ РАДОВИ**	**30.750.450,00**
2/1.1.14.6	**07**	**ЛЕЖИШТА И ДИЛАТАЦИЈЕ**	**6.240.000,00**
2/1.1.14.7	**08**	**ОСТАЛИ РАДОВИ**	**19.916.640,00**

УКУПНО (дин): **439.781.783,20**

Београд, јул 2020.

Срачунао:

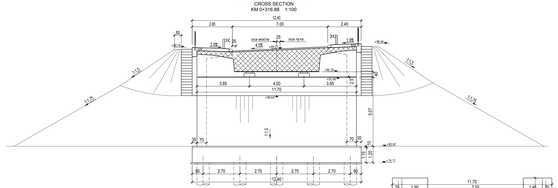
Љубомир Влаисављевић, дипл. инж. грађ
лиценца бр.: 310 С386 05

Одговорни пројектант:

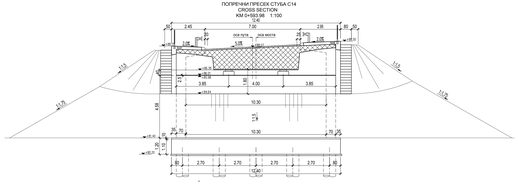
Љубомир Влаисављевић, дипл. инж. грађ
лиценца бр.:310 С386 05

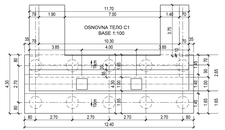
2/1-1.14.7. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

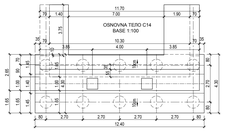
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С1
CROSS SECTION
КМ 0+316.88 1:100



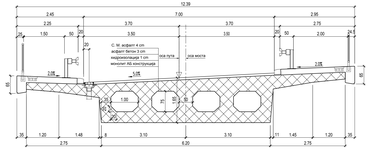
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С14
CROSS SECTION
КМ 0+593.66 1:100

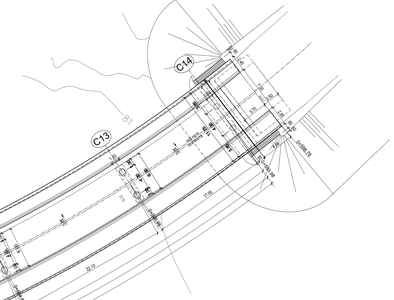




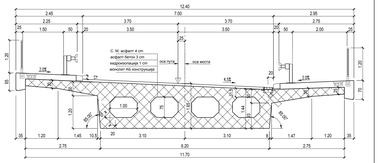


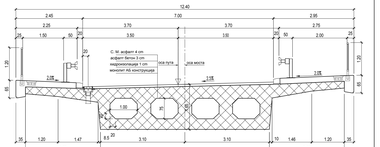
ОПШТИ ПРЕСЕК 1:50 CROSS SECTIONS



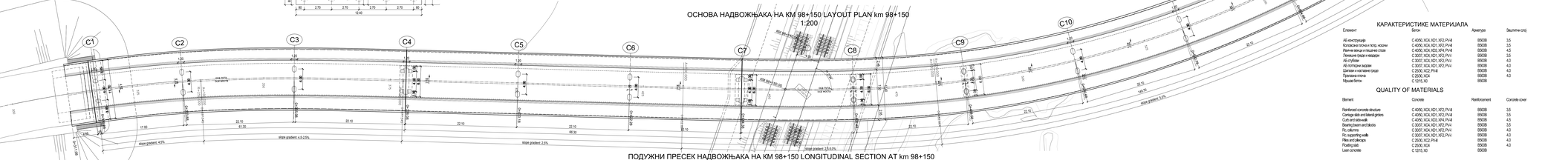


ОПШТИ ПРЕСЕК 1:50 CROSS SECTIONS





ОСНОВА НАДВОЖЊАКА НА КМ 98+150 LAYOUT PLAN km 98+150
1:200



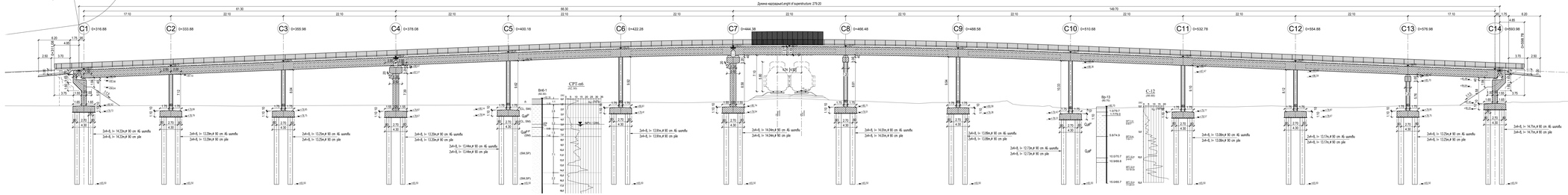
КАРАКТЕРИСТИКЕ МАТЕРИЈАЛА

Елемент	Бетон	Арматура	Заштитни слој
АБ-конструкција	C 40/50, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	3,5
Коловозна плоча и ногар, носачи	C 40/50, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	3,5
Ивичне венци и тешкине стаза	C 40/50, XC4, XD3, XF4, Pv4	B500B	4,5
Ленијске преде и кедери	C 30/37, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	3,5
АБ-стубови	C 30/37, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	4,0
АБ-потпорни зидови	C 30/37, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	4,0
Шипови и натегнуте преде	C 25/30, XC2, Pv4	B500B	4,0
Претпема плоча	C 25/30, XC4	B500B	4,0
Мршава бетон	C 12/15, X0	B500B	

QUALITY OF MATERIALS

Element	Concrete	Reinforcement	Concrete cover
Reinforced concrete structure	C 40/50, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	3,5
Carriage slab and lateral girders	C 40/50, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	3,5
Curb and sidewalk	C 40/50, XC4, XD3, XF4, Pv4	B500B	4,5
Bearing beam and blocks	C 30/37, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	3,5
Rc. columns	C 30/37, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	4,0
Rc. supporting walls	C 30/37, XC4, XD1, XF2, Pv4	B500B	4,0
Piles and caissons	C 25/30, XC2, Pv4	B500B	4,0
Floating slab	C 25/30, XC4	B500B	4,0
Lean concrete	C 12/15, X0	B500B	

ПОДУЖНИ ПРЕСЕК НАДВОЖЊАКА НА КМ 98+150 LONGITUDINAL SECTION AT km 98+150
1:200



03			
02			
01			
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description	

Равеновски блок / Revizioni blok:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6, 11000 Београд, Србија
Тел: 011/3618-124; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ / Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

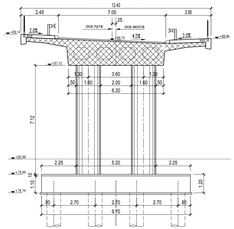
Одговорни пројектант / Responsible designer	Лубомир Власаљевић, дипл. грађ. инж. / Lubomir Vlasaljević, Master Civil Engineer
Одговорни пројектант / Responsible designer	Милан Јелић, дипл. грађ. инж. / Milan Jelić, Master Civil Engineer
Сарадници / Associates:	Agnes Váczi
Руководилац одељења / Head of department	Лидија Мишковић, дипл. грађ. инж. / Lidija Mišković, Master Civil Engineer
Руководилац пројекта / Project manager	Лидија Мишковић, дипл. грађ. инж. / Lidija Mišković, Master Civil Engineer
Главни пројектант / Chief designer	Лидија Мишковић, дипл. грађ. инж. / Lidija Mišković, Master Civil Engineer
Уговарање / Contract	Лидија Мишковић, дипл. грађ. инж. / Lidija Mišković, Master Civil Engineer
Контролисао / Controlled by	Лидија Мишковић, дипл. грађ. инж. / Lidija Mišković, Master Civil Engineer

ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ / PROJECT FOR EXECUTION
ПРОЈЕКАТ ЗА ИЗВОЂЕЊЕ ГРАЂЕВИНСКИХ ОБЈЕКАТА И ИНСТАЛАЦИЈА / PROJECT FOR EXECUTION OF CONSTRUCTION WORKS AND INSTALLATIONS
ИНФРАСТРУКТУРА ЗА ЈАВНИ ПРЕВОЗ / INFRASTRUCTURE FOR PUBLIC TRANSPORT
ПРОЈЕКАТ КОНСТРУКЦИЈЕ / STRUCTURE PROJECT
ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК КМ 98+150 Л1
OVERPASS AT KM 98+150 L1

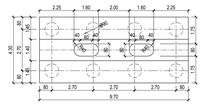
Врста техничке документације / Type of Technical Documentation	ИДП / PD
Број пројекта / Project No.	10.2018
Ознака пројекта / Project Mark	2017-7126-КОН-Л1-1-ЧА.Т
Фаза / Phase	
Број листа / Sheet No.	
Укупно листова / Total No.	
Размера / Scale	1:200; 1:50; 1:100

ОСНОВА НАДВОЖЊАКА И ПОДУЖНИ ПРЕСЕК
PLAN AND LONGITUDINAL SECTION

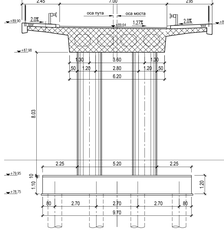
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С2
CROSS SECTION
KM 0+333.66 1:100



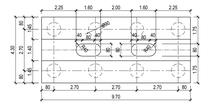
OSNOVNA TELO C2 BASE 1:100



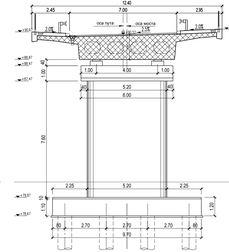
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С3
CROSS SECTION
KM 0+355.66 1:100



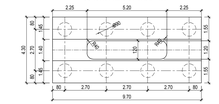
OSNOVNA TELO C3 BASE 1:100



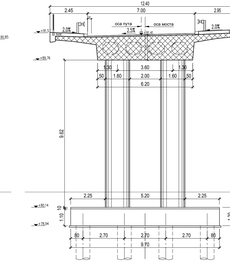
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С4
CROSS SECTION
KM 0+378.08 1:100



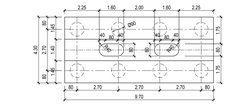
OSNOVNA TELO C4 BASE 1:100



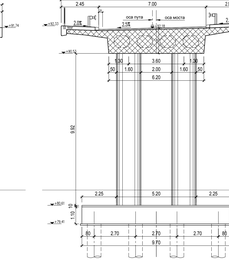
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С5
CROSS SECTION
KM 0+400.58 1:100



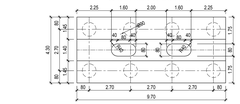
OSNOVNA TELO C5 BASE 1:100



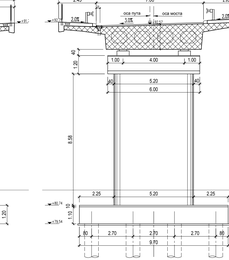
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С6
CROSS SECTION
KM 0+422.28 1:100



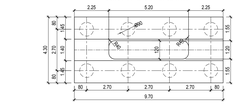
OSNOVNA TELO C6 BASE 1:100



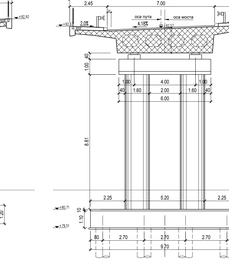
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С7
CROSS SECTION
KM 0+444.38 1:100



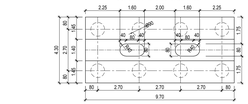
OSNOVNA TELO C7 BASE 1:100



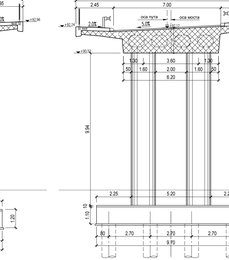
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С8
CROSS SECTION
KM 0+466.48 1:100



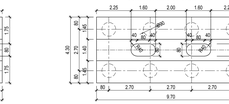
OSNOVNA TELO C8 BASE 1:100



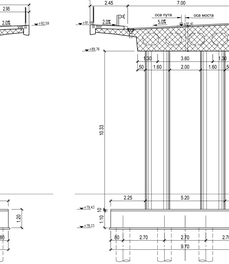
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С9
CROSS SECTION
KM 0+488.58 1:100



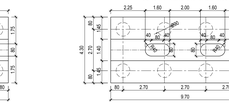
OSNOVNA TELO C9 BASE 1:100



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК СТУБА С10
CROSS SECTION
KM 0+510.68 1:100



OSNOVNA TELO C10 BASE 1:100



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица: КОНСТРУКЦИЈЕ /Organization unit: STRUCTURE DEPARTMENT

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Љубомир Благојевић, дипл. грађ. инж.
лиценца број / license No.: **310 C586 09**

Сарадници / Associates:

Руководилац конзорцијума: / Consortium leader:
ИНФРАСТРУКТУРА ВОЈВОДИНЕ ПРОЈЕКТ *.д.
Нови Сад, Булевар Михајла Пупина 25, Србија

Пројектанти конзорцијума: / Consortium designers:
Машински факултет Универзитета у Београду
Катедра за друмска и градска возила
Београд, Краљице Марије 16, Србија
Институт за путеве, Београд
Немањина 12-26 Београд, 11000 Београд, Србија
ЈП ПУТЕВИ СРБИЈЕ

Општина / Municipality:
ВОЈВОДИНЕШКИ ВЕЗИВНИ КРУГ
ВОЈВОДИНЕШКИ ВЕЗИВНИ КРУГ ДЕЛИБЛАТСКА ПЕШЧАРА, ДЕЛИБЛАТСКА ПЕШЧАРА ЗЕЛЕНКАЛА, ДЕЛИБЛАТСКА ПЕШЧАРА ЗЕЛЕНКАЛА
BEZDAN, TAVANKUT, SONTA, KOLUT, APATIN, KULA, VRBAS, BAČKA PALANKA, BAČKI PETROVAC, BEČEJ, TITEL, ŽABALJ, NOVI SAD, SREMSKI KARLOVCI, INĐIJA, PETROVARADIN, BEOČIN, TEMERIN, BAČKI JAROK, BOGOJEVO, STARA MORAVICA, SRBOBRAN, VRBAS, BAČKA PALANKA, BAČKI PETROVAC, BEČEJ, TITEL, ŽABALJ, NOVI SAD, SREMSKI KARLOVCI, INĐIJA, PETROVARADIN, BEOČIN, TEMERIN, BAČKI JAROK, BOGOJEVO, STARA MORAVICA, SRBOBRAN

ПРОЈЕКАТ МОСТОВА
НАДВОЖЊАК КМ 0+143.45
DESIGN OF BRIDGES
OVERPASS AT KM 0+143.45

Надзорни конзорцијум / Internal control:
Надја Павловић, дипл.грађ. инж.

Главни пројектант / Chief designer:
Милан Јелић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Head of organization unit:
Љиљана Мојсиловић, дипл. грађ. инж.

Број пројекта / Project No.: **10.2016**

Број цртежа / Drawing No.: **2017-730-КОН-21-1-14.7.2**

Врста пројекта / Project type: **ИДП / PD**

Датум / Date: **10.2017**

Размера / Scale: **1:100**

ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕЦИ
CROSS SECTIONS

Број листа / Sheet No.: **14.7**

Укупно листова / Total sheets: **14.7**